REVUE GÉNÉRALE

DES SCIENCES

PURES ET APPLIQUÉES

DIRECTEUR : LOUIS OLIVIER

ÉLOGE HISTORIQUE DE LOUIS POINSOT [1]

J'ai beaucoup connu, beaucoup admiré et beaucoup aimé Poinsot. On l'accusait de négligence et de paresse. C'était un faux jugement. Par respect pour lui-même, il respectait tous les devoirs : c'est pour cela qu'il en acceptait le moins possible. Le très petit nombre de ses productions, toutes excellentes, ne peut nullement servir de mesure à l'application de son esprit. Rien ne force à écrire, disait-il, moins encore à faire imprimer. On peut, par passe-temps, échanger avec ses amis d'inutiles paroles; un écrit s'adresse aux honnêtes gens de l'avenir : ils ont le temps d'attendre.

Poinsot écrivait peu et ne lisait guère; il aimait la méditation. Quand un visiteur inconnu frappait à sa porte, le valet de chambre lui demandait son nom et sans prétexter que Monsieur fut sorti, revenait bientôt déclarer qu'il ne pouvait pas recevoir.

Poinsot avait d'excellents amis, presque tous disparus avant lui. Jamais je ne lui ai connu de famille : Quand il mourut, à l'âge de quatre-vingt-trois ans, ce ne fut pas sans peine qu'on découvrit ses douze héritiers. Un seul l'avait vu, il y avait de cela une vingtaine d'années. Poinsot m'a raconté souvent les détails de sa vie, toujours simple et digne. Il a rappelé devant moi plus d'un souvenir de jeunesse; je ne sais rien de son enfance. Les dictionnaires biographiques le font naître en 1777, les uns à Paris, les autres à Beauvais, quelques-uns à Clermont-en-Beauvaisis. Ceux-là sont les mieux informés. L'église dans laquelle il a reçu le baptême a été brûlée en 1793, et avec elle les registres de la paroisse.

Le père de Poinsot, d'après la tradition du pays, était marchand; il vendait de l'épicerie. Il avait acquis assez d'aisance pour quitter sa boutique et envoyer son fils à Paris au collège Louis-le-Grand. Lui-même se retira à Beauvais. Dans les premiers jours du mois d'octobre 1794 (vendémiaire, an III), le jeune collégien, après avoir passé les vacances à Beauvais, retournait à Paris pour faire sa rhétorique. On s'arrêta pour déjeuner. Un vieux numéro du *Moniteur* avait été oublié sur la table de l'auberge; Poinsot y apprit la création d'une Ecole centrale des travaux publics; c'est ainsi qu'on avait d'abord désigné l'Ecole Polytechnique Fourcroy, toujours ardent contre les vaincus, accusait ses amis de la veille d'avoir conspiré pour anéantir les sciences et les arts, « avec la coupable espérance « de priver la France d'ingénieurs et d'artilleurs « instruits, de généraux éclairés, de marins ha- « biles, de la faire manquer d'armes, de poudre et « de vaisseaux, de laisser les places et les ports « sans moyen de défense, et de donner ainsi à nos « ennemis des avantages certains et des victoires « faciles. »

La nouvelle école, en déjouant ce complot, mériterait la reconnaissance et l'admiration des générations futures.

Les jeunes citoyens, pour y être admis, devaient donner des preuves d'intelligence en subissant un examen sur les éléments des mathématiques.

Tel était, en 1794, le programme complet des connaissances exigées pour l'admission à l'École

[1] Cette étude a été lue hier, 29 décembre, à la réunion publique annuelle de l'Académie des Sciences, par M. J Bertrand, secrétaire perpétuel.

Polytechnique. M. le Ministre de la guerre, après un siècle écoulé, rendrait un grand service aux études en reprenant aujourd'hui, sans en changer l'esprit, ce programme qui ne peut vieillir.

Les candidats, pourrait-on dire, devront donner des preuves d'intelligence en subissant un examen sur les mathématiques spéciales et sur les éléments de la physique et de la chimie. Aucun détail ne serait ajouté. Les réclamations seraient vives. Comment se préparer, s'écriraient les candidats, sans savoir la voie qu'il faut suivre, et la limite qu'on doit y atteindre ? Devons-nous approfondir les méthodes de la géométrie moderne ? Pouvons-nous, en étudiant la théorie des gaz, nous contenter de la loi de Mariotte ? L'histoire de la science est-elle exigée?

On leur répondrait : Rien n'est exigé.

Nous pouvons donc, continueraient-ils, avoir, sans rien apprendre, l'espoir d'être reçus.

Cet espoir serait certainement déçu. On ne sait jamais bien sans beaucoup savoir.

Ls méthode a donné, il y a cent ans, d'excellents résultats. Les élèves de la première promotion se montrèrent studieux à l'entrée, savants à la sortie et pour toujours curieux de l'étude.

Leurs examinateurs, il faut l'avouer, avaient un avantage qu'on ne retrouvera plus. Les maîtres alors instruisaient; on prépare aujourd'hui. Tromper l'examinateur et lui faire illusion, c'est là le but avoué. On réussit souvent et le maître en est fier.

Poinsot, en rentrant au collège, était décidé à subir l'examen. Les mathématiques n'avaient alors pour lui aucun attrait; il en ignorait les méthodes et le but; mais on exigeait des preuves d'intelligence : il se savait prêt à en donner.

Le jeune collégien se procura les ouvrages de Bezout, les trouva de lecture facile et leur a toujours gardé reconnaissance. Un premier obstacle l'attendait. La liberté n'avait pas encore franchi les murs du collège; il devait, pour se faire inscrire comme candidat, obtenir l'autorisation du proviseur. En apprenant une telle ambition chez un rhétoricien, M. Champagne haussa les épaules. « Tu veux, lui dit-il, concourir en mathématiques? Je te le défends; tu compromettrais le collège. Ce sera pour l'année prochaine, si l'école dure encore ». — « Je suis prêt, dit Poinsot en exagérant un peu; interrogez-moi. » M. Champagne ne se souciait pas de l'interroger et Poinsot le savait bien. « C'est bon, c'est bon, dit-il, tu te feras refuser et ce sera bien fait. »

Poinsot fut en effet refusé dès la première épreuve, mais tous les concurrents le furent comme lui. La science n'étant rien sans le civisme, on avait voulu, avant tout, examiner les candidats *au moral*. Un patriote, recommandable par ses vertus, les déclara tous inadmissibles : « La manifestation de patriotisme, disait-il, a été nulle. Les candidats sont ignorants et indifférents. Indifférents ! quand les enfants mêmes balbutient des hymnes à la Liberté. » Le citoyen examinateur au moral était un sot; les candidats s'en étaient aperçus et s'étaient moqués de lui; ils jurèrent haine éternelle aux tyrans, et, malgré son rapport, on les déclara digne de servir la patrie.

Poinsot, grâce aux livres de Bezout, répondit sur l'arithmétique et sur la géométrie. L'examinateur aborda l'algèbre; embarrassé pour résoudre l'équation qu'on lui dictait : « Citoyen, dit Poinsot, je ne sais pas l'algèbre, mais je vous promets de l'apprendre. » Le *petit homme*, Poinsot le nommait ainsi quand il racontait cette histoire, remplaça la question d'algèbre par un problème de géométrie : Poinsot le résolut et se retira fort inquiet.

Un mois après, pendant une récréation, Poinsot, fidèle à sa promesse, apprenait l'algèbre; un grand bruit s'élève dans la cour : on s'élance, on envahit la salle d'étude en agitant le *Moniteur*, et saissant Poinsot, qui n'y comprend rien, les deux plus grands l'enlèvent sur leurs épaules et lui font parcourir en triomphe les corridors du vieux collège. Le *petit homme*, perpiscace et hardi, avait inscrit le nom de Poinsot à la fin de la liste; et ce nom illustre doit briller au premier rang dans la suite très honorable des candidats admis les derniers à l'École Polytechnique.

Monge et Lagrange faisaient de trop savantes leçons. La République y avait pourvu. Un élève d'élite dans chaque salle devait, sous le nom de *brigadier*, servir de répétiteur à ses camarades. Le brigadier de Poinsot, c'était Biot, voulait malheureusement reprendre les choses de trop loin, « et quand il arrivait au fait, disait Poinsot, depuis longtemps je ne l'écoutais plus. » Chacun d'eux, cinquante ans après, prétendait que son camarade n'avait pas changé. « Poinsot, disait Biot, est membre du Bureau des Longitudes et ne sait pas le nom des étoiles. » — « Jamais, disait Poinsot, je n'ai lu un mémoire de Biot, on n'a pas de temps pour tout. » Sur aucun point ils n'étaient d'accord. Lorsque Biot voulait témoigner de l'intérêt à un jeune savant, il le pressait d'apporter un nouveau travail et l'encourageait quelquefois en disant : « C'est en faisant du mauvais qu'on arrive à faire du médiocre. » — « Gardez-vous, disait Poinsot, de jamais rien montrer que les honnêtes gens puissent juger médiocre. »

En quittant l'École Polytechnique après trois années d'étude, Poinsot fut admis à celle des Ponts et Chaussées : il y obtint le prix de mécanique. Un projet de scie à recéper les pieux au fond d'une

rivière le montra capable des applications que cependant il n'aimait pas, Il renonça à la carrière d'ingénieur et devint professeur dans un lycée de Paris.

Les premiers efforts du jeune maître se tournèrent vers la résolution des équations; celles du premier et du second degré sont faciles; celles du troisième et du quatrième degré n'arrêtent plus personne. Les équations du cinquième degré ont résisté à tous les efforts. Quelle en est la raison? La question est vague, mais de grande conséquence. Les méditations de Poinsot l'ont éclairée pour lui d'une vive lumière. Un jour, en traversant le Pont-Neuf, roulant dans sa tête les tentatives restées infructueuses, il en aperçut le principe et le lien, et pénétra en même temps la cause nécessaire de l'insuccès. Les journées qui suivirent furent les plus heureuses de sa vie. Son idée du Pont-Neuf le possédait sans partage, mais Lagrange l'avait eue avant lui. Lorsque Poinsot l'apprit, la déception fut grande : il garda son travail dans sa tête où il ne fut pas perdu. Lorsque Lagrange, en 1808, dans la seconde édition du *Traité de la résolution des équations numériques*, esquissa le principe de la résolution algébrique, les mystères de cette théorie subtile et profonde ne pouvaient pour Poinsot faire aucun embarras. Le compte rendu qu'il en fit dans le *Magasin encyclopédique* déchire tous les voiles et Lagrange lui-même s'en montra surpris.

Liouville, trente ans après, discutant l'histoire de cette savante et difficile théorie, après avoir reproduit, sans l'annoncer au lecteur, une page entière de Poinsot, a pu ajouter en s'inclinant avec bonne grâce devant son illustre confrère : « Pour m'épargner la rédaction que j'aurais beaucoup moins bien faite, je viens de copier un passage de la préface de M. Poinsot publiée en 1808 dans le *Magasin encyclopédique*. M. Poinsot avait spécialement en vue les équations binômes, mais le raisonnement est général. Aussi, c'est le cas de dire que les démonstrations des théorèmes se trouvent d'avance dans l'article de M. Poinsot ».

En donnant d'avance la démonstration d'un théorème découvert vingt ans plus tard par le grand géomètre Abel, Poinsot ne devait rien au hasard. En analysant les idées de Lagrange, il n'avait pas à exposer les siennes, mais il les mettait à profit. L'honneur d'avoir atteint sans guide une cime élevée de la science était pour Poinsot, en même temps que l'occasion d'une cruelle déception une glorieuse bonne fortune; il jugeait de bon goût de la taire. « Les honnêtes gens m'auraient cru, disait-il, mais ils sont si rares ! »

La réputation de Poinsot commença avec la publication, en 1803, de ses *Éléments de Statique*. Le livre, malgré son titre élémentaire et modeste, était fait pour instruire les plus habiles. Tout y était nouveau ou présenté d'une manière nouvelle. Poullet de Lisle publiait aussitôt dans le *Magasin encyclopédique* une analyse détaillée du nouvel ouvrage. Le jugement qui la termine fait honneur à sa perspicacité : « On ne tardera pas, dit-il, à le distinguer de la foule, peut-être aussi à le faire sortir du rang où la modestie de son titre le place. »

Le mémoire sur la composition des moments et des aires dans la mécanique, présenté dans la même année à l'Académie et réuni aux éditions suivantes de la statique, faisait mieux encore ressortir les avantages de la doctrine nouvelle en montrant avec une entière évidence ce qui, dans un système libre, reste permanent quoi qu'il arrive, et la raison profonde des théorèmes algébriquement découverts et déja célèbres dans la science.

Le mémoire sur l'équilibre et le mouvement des systèmes suivit de près. L'Académie des sciences en renvoya l'examen à Lagrange. Tout devait, dans cette œuvre nouvelle, intéresser l'auteur de la mécanique analytique, non lui plaire. On voulait innover dans son domaine; Poinsot avait écrit au début de son mémoire : « MM. Lagrange et Laplace ont les premiers.,. »

Les travaux de Laplace dominaient alors toutes les parties de la science ; mais, à parler franchement, sur les principes généraux de l'équilibre et du mouvement des systèmes, il n'avait rien proposé d'original. Lagrange fut froissé. Pourquoi, dit-il à Poinsot, avez-vous associé le nom de Laplace au mien? Vous m'avez choqué ! Telle est la franchise des géomètres. Un rapprochement injuste avait choqué Lagrange, il le disait, sans ignorer qu'un esprit malveillant pourrait expliquer sa mauvaise humeur par un sentiment d'envie. Poinsot n'apporta pas moins de respect pour la vérité. « Je n'avais pas, répondit-il à Lagrange, cité d'autre nom que le vôtre. J'ai montré à un ami la première rédaction du mémoire. — Tu veux présenter à l'Académie, m'a-t-il dit un mémoire de mécanique sans citer Laplace ! Tu n'auras pas de rapport ! — La première ligne est écrite de sa main. C'est lui qui y a introduit le nom de votre illustre confrère. » Lagrange sourit. La première difficulté était aplanie.

L'ami de Poinsot, — il se nommait Du Chayla, — connaissait le monde académique d'alors : il n'y avait pas grand mérite.

Laplace régnait sans partage. Lagrange, pour les bons juges, était au moins son égal; mais il avait pour maxime, comme plus tard Poinsot, de ne se mêler de rien; il écartait les importuns,

mais ne protégeait personne. Les maladroits seuls le flattaient. Il était habile au contraire de louer Laplace très haut. On saisissait toutes les occasions, souvent même on les faisait naître. L'astronome Delambre, en analysant un chef-d'œuvre de Gauss, ne propose qu'une remarque : Gauss y fait usage d'une formule de Laplace : c'est là le souvenir que doit conserver le lecteur d'un livre de quatre cents pages. Delambre se trompe, la formule est d'Euler, mair c'est l'intention qu'il faut voir.

L'escarmouche, pour Poinsot, n'avait fait que retarder le combat. Le mémoire s'imprimait dans le journal de l'Ecole Polytechnique. Lagrange en avait reçu les épreuves, il les rendit couvertes de notes brèves et sévères, qui condamnaient le nouveau principe. Poinsot ne pliait sous aucun joug; il releva le gant, rendant mot pour mot, opposant phrase à phrase ; et, sans autre limite que la politesse due, il renvoya l'épreuve en maintenant l'exactitude grammaticale et mathématique de toutes les assertions condamnées. Le lendemain, un peu ému sans doute, il se présenta chez Lagrange, pour développer sa thèse et défendre sa cause.

Les objections et les réponses furent lues et relues ; je n'oserais pas affirmer qu'on se mît d'accord ; Poinsot ne le croyait pas en sortant ; il a pu l'espérer depuis. Quelques mois après, Lagrange le fit appeler : « On va créer, lui dit-il, des inspecteurs généraux pour l'Université. J'ai écrit à M. de Fontanes que vous deviez en être; s'il résiste, j'irai trouver l'Empereur qui ne me refusera pas. »

C'est ainsi que Poinsot, à l'âge de vingt-neuf ans, devint inspecteur général de l'Université.

Lorsque ces hautes fonctions l'appelèrent pour la première fois au lycée Louis-le-Grand : « Je t'avais bien dit, s'écria M. Champagne, que tu nous ferais honneur! »

Poinsot n'osa pas rectifier ses souvenirs ; il avait dit : « Tu compromettras le collège ! »

Le premier rapport de Poinsot est un chef-d'œuvre. Sans se soucier de plaire au grand maître, il dit ce qu'il a vu et cherche à l'expliquer.

« Par les dispositions du règlement général, disait-il, il semble qu'on a regardé l'étude des mathématiques comme accessoire, tandis que tout, autour de nous, exige qu'elle soit considérée comme fondamentale, aussi bien que l'étude des langues anciennes. La géomètrie est la base de toutes les sciences, comme la grammaire et les humanités la base de toute littérature. Cela est reconnu de tout le monde, mais ce qui n'est pas moins démontré pour nous, c'est que les deux études s'éclairent encore et se fortifient mutuellement. Ceux qui ne voient dans les mathématiques que leur utilité d'application ordinaire, en ont une idée bien imparfaite ; ce serait, en vérité, acquérir bien peu de chose à grands frais ; car, excepté les savants et quelques artistes, je ne vois guère personne qui ait besoin de la géométrie ou de l'algèbre une fois dans sa vie. Ce ne sont donc ni les théories, ni les procédés, ni les calculs en eux-mêmes, qui sont véritablement utiles, c'est leur admirable enchaînement, c'est l'exercice qu'ils donnent à l'esprit, c'est la bonne et fine logique qu'ils y introduisent pour toujours.

« Les mathématiques jouissent de ce privilège inappréciable, et sans lequel il serait le plus souvent superflu de les étudier, c'est qu'il n'est pas nécessaire de les savoir actuellement pour en ressentir les avantages ; mais il suffit de les avoir bien sues; toutes les opérations, toutes les théories qu'elles nous enseignent, peuvent sortir de la mémoire ; mais la justesse et la force qu'elles impriment à nos raisonnements restent ; l'esprit des mathématiques demeure comme un flambeau qui nous sert de guide au milieu de nos lectures et de nos recherches ; c'est lui qui, dissipant la foule oiseuse des idées étrangères, nous découvre si promptement l'erreur et la vérité ; c'est par là que les esprits attentifs dans les discussions les plus irrégulières reviennent sans cesse à l'objet principal qu'ils ne perdent jamais de vue ; c'est ainsi qu'il abrègent le temps et l'ennui, recueillent sans peine le fruit des bons ouvrages et traversent ces vains et nombreux volumes où se perdent les esprits vuigaires. Si les mathématiques ont trouvé beaucoup de détracteurs, c'est que leur lumière importune détruit tous les vains systèmes où se complaisent les esprits faux. C'est que si les mathématiques cessaient d'être la vérité même, une foule d'ouvrages ridicules deviendraient très sérieux, plusieurs même commenceraient d'être sublimes ; mais il était bien naturel que les esprits supérieurs et les meilleurs écrivains ne parlâssent des sciences exactes qu'avec une sorte d'admiration ; les grands hommes, dans quelque genre que ce soit, ne ravalent jamais les grandes choses : ils tâchént de s'y élever. »

Je ne conseillerais pas ces principes aux professeurs de mathématiques transcendantes dans une université de premier ordre. Mais si nos lycées voulaient bien les adopter, et les examinateurs de nos écoles s'en pénétrer, ils rendraient un bien grand service.

Poinsot avait acquis beaucoup de loisirs; il en profita pour suivre ses propres idées. La découverte de quatre polyèdres réguliers nettement exposée, quoique sans figures, le plaça à un rang élevé dans l'estime des amis de la géométrie. On enseignait, sur la foi de Legendre, qu'il ne peut

exister que cinq polyèdres réguliers : la découverte de Poinsot, malgré le démenti, plus apparent que réel, qu'elle donnait à ses assertions, lui inspira une grande estime pour le jeune inventeur.

Comment peut-on démentir une proposition démontrée? En changeant les définitions, Legendre, sans le dire, supposait les polyèdres convexes. Poinsot supprime cette restriction.

L'idée des polyèdres étoilés fut tenue pour entièrement nouvelle. Une plus exacte recherche aurait pu cependant montrer aux géomètres leur origine très ancienne dans la science. Kepler, avant Poinsot, les avait aperçus et signalés. « Les polyèdres étoilés, dit M. Chasles, dans son *Aperçu historique*, étaient tombés dans l'oubli et n'ont réveillé aucun souvenir, lorsque M. Poinsot les a remis sur la scène. » Poinsot attachait une grande importance à une découverte admirée, dont un travail de Cauchy avait accru le retentissement : il lut Kepler, lui qui ne lisait rien, et sans contester sur l'imperfection des détails, il se déclara convaincu. Une vérité désagréable, proposée simplement, sans hostilité comme sans complaisance, n'a jamais altéré, même pour un instant, l'affectueuse estime, qu'après comme avant la publication de son livre, il a témoigné en toute circonstance à l'auteur de l'*Aperçu historique*.

Lorsque l'Académie perdit Lagrange en 1813 Ampère, Cauchy et Poinsot briguèrent l'honneur de lui succéder : Poinsont fut élu. Le choix fut approuvé, et devait l'être. L'Académie ne pouvait deviner que dix ans plus tard, Ampère, par la création de l'électro-dynamique, révèlerait le plus grand génie scientifique du siècle et que Cauchy, chaque jour plus fécond, pendant quarante années encore, prendrait place, en grandissant sans cesse, parmi les plus grands géomètres dont s'honore l'esprit humain. Si dans cette élection nous voulons signaler le trait le plus étrange, bornons-nous à rappeler qu'en classant les candidats par ordre de mérite, la section de géométrie, présidée par Laplace, n'accorda le premier rang ni à Cauchy, ni à Ampère, ni à Poinsot, mais à un concurrent dont j'oublie le nom.

Poinsot en entrant à l'Académie des Sciences, réunissait, depuis quatre ans déjà, aux fonctions d'inspecteur général de l'Université, celle de professer à l'École Polytechnique. Son enseignement fut court. Par sa perfection même, il était pour lui une fatigue. La veille de chaque leçon la porte de Poinsot était fermée. Persuadé que ses auditeurs cesseraient promptement tout commerce avec le calcul intégral, il voulait qu'ils en conservâssent un bon souvenir : il redoutait, quoique habile à bien dire, les hasards de l'improvisation. La tâche lui plaisait, mais il fallait professer à huit heures du matin : « la matinée, disait-il est faite pour la solitude, comme la soirée pour le monde ; il ne faut pas imposer à un cheval fin la tâche d'un timonier. » Il demanda l'adoption d'une heure moins *incongrue*, ne l'obtient pas, et donna sa démission. Cauchy lui succéda. Le contraste était complet ; chacun des deux grands maîtres avait ses admirateurs. Poinsot ne nous enseignait rien, disaient les partisans du nouvel enseignement. Les raffinements de rigueur de Cauchy, disait Poinsot lui-même, qui ne cachait jamais son opinion, les dégoûteront de la Science. Tous avaient tort. Poinsot, il est vrai, disait peu de chose dans chaque leçon, mais il le disait si bien! Cauchy n'était compris que des élèves d'élite, et n'intéressait que les meilleurs d'entre eux, mais ceux-là gardaient son empreinte.

L'inspection générale fut enlevée à Poinsot lors de l'avènement de Charles X : il n'affichait pour le trône et pour l'autel ni hostilité ni dédain ; il regardait la royauté comme un mal nécessaire et la religion comme un bien pour les croyants, dont il n'était pas. Cela ne suffisait pas.

Le représentant des études mathématiques au conseil royal, c'était Poisson, n'était sur aucune théorie mathématique en communauté d'idées avec Poinsot; mais celui de philosophie croyait voir en lui un adversaire, dont les rapports devaient lui déplaire, le piquer et souvent l'irriter.

Quant à cette dernière étude qu'on vient d'introduire dans les lycées, il faut convenir, disait Poinsot, dans un rapport officiel, qu'elle est vague et sans objet précis dans l'état actuel de la société. Aussi, la plupart des professeurs ne savent-ils pas très bien sur quoi doivent rouler leurs leçons. Ceux qui renouvellent uniment l'ancienne philosophie, font véritablement peine à entendre. Ce cours n'est plus supportable ; malheureusement ce n'est point une année perdue, c'est une année nuisible à leurs études précédentes et à celles qui doivent suivre.

Poinsot, pendant ses années d'inspection, avait entendu des leçons de philosophie ; quelques unes lui avaient laissé d'amusants souvenirs. Le professeur, un jour, avait agité devant lui cette grave question :

Une chose peut-elle à la fois être et ne pas être, de telle sorte qu'on puisse, à une même question répondre oui et non avec confiance égale?

La réponse négative semble évidente, et c'est pour elle que l'école concluait, mais il ne faut pas multiplier inutilement les axiomes : il fallait produire des arguments en règle et répondre aux objections. Supposez, disait le maître, un homme couché devant un brasier ardent, on peut assurément affirmer qu'il a chaud.

Supposez-le couvert de glace, il a froid certainement, et par conséquent n'a pas chaud.

S'il arrive que la poitrine soit exposée au feu, tandis que par le dos il s'appuie sur un bloc de glace, ne pourra-t-on pas dire en même temps qu'il a froid et chaud? L'objection est grave, il faut y répondre. On discutait ces niaiseries en latin, et les élèves prenaient des notes.

Plus tard, dans un rapport sur l'Académie de Besançon, Poinsot écrivait : « M. l'abbé Astier professe une vieille philosophie de séminaire qui n'est guère au niveau des connaissances actuelles. » Il n'en fallait pas plus pour expliquer la disgrâce. Poisson, qu'il en accusait, se borna, sans doute à ne pas le défendre. Poinsot pouvait, sans se restreindre en rien, laisser passer l'orage : sa fortune patrimoniale le rendait indifférent à de telles mésaventures ; en lui rendant le loisir, ses ennemis avaient favorisé ses goûts. Poinsot, dans sa jeunesse, aimait le monde, et ne se plaignait pas d'y avoir rencontré de mécomptes. Les matinées étaient consacrées au travail et à la méditation. Poinsot s'éprouvait lui-même, relisait ses manuscrits, les recopiait, différait d'années en années leur production et finissait souvent par les condamner à l'oubli.

Un calepin élégant, relié en maroquin vert, sortait rarement d'un tiroir que j'ai vu s'ouvrir quelquefois. Poinsot a bien voulu me le lire à haute voix, en accentuant chaque mot, chaque syllabe même, avec autant de perfection que s'il avait parlé, devant une réunion telle que celle ci. J'ai regretté souvent de n'avoir pas demandé à ses héritiers cette relique, qu'au moment de sa mort nous n'étions, je crois, que deux à connaître. M. Chabrier, vieil ami de Poinsot et son collègue au Sénat, a été plus hardi; le petit chef-d'œuvre lui a été remis, j'en ai perdu la trace.

J'oserai, non sans hésiter beaucoup, reproduire ici quelques phrases dont ma mémoire, en les conservant, a sans aucun doute altéré la perfection, laborieusement atteinte,—l'auteur ne s'en cachait pas, — et ce mot perfection, dans sa bouche habituée à bien dire, ne supposait aucun orgueil. L'ouvrage parfait, c'est la définition, plaît à son ouvrier qui dès lors n'y trouve plus rien à faire :

Rien chez les hommes n'est aussi rare qu'une amitié parfaite et désintéressée. On n'en cite qu'un exemple: celui de la fable.

Les portraits des géomètres A, B, C, D, ont été tracés d'après nature. Lorsque Poinsot voulut bien me les lire, je crois avoir, en devinant sans hésiter les quatre noms, fait un pas dans son estime.

A. Va d'un air simple à la vérité qu'il aime : la vérité lui sourit, et quitte volontiers sa retraite pour se laisser produire au grand jour par un homme aussi modeste.

B. Ne l'a jamais vue que par surprise. Elle se cache à cet homme vain qui n'en parle que d'une manière obscure. Mais vous le voyez qui cherche à tourner cette obscurité en profondeur, et son embarras en un air noble de contrainte et de peine, comme un homme qui craint d'en trop dire et de divulguer un commerce secret qu'il n'a jamais eu avec elle.

C. Il faut bien, se dit-il, qu'elle soit en quelque lieu. Or, il va laborieusement dans tous ceux où elle n'est point, et comme il n'en reste plus qu'un seul qu'il n'a pas visité, il dit qu'elle y est, qu'il en est bien sûr, et il s'essuie le front.

D. D'un tempérament chaud, la désire avec ardeur, la voit, la poursuit en satyre, l'atteint et la viole.

L'œuvre capitale de Poinsot, dans son âge mûr, a été ses travaux sur la dynamique des corps solides. Euler et d'Alembert, à peu près dans le même temps, et par des méthodes très différentes, ont les premiers résolu cette importante et difficile question. Poinsot ne cachait pas qu'il les admirait peu et désirait quelque chose de plus simple. L'illustre Lagrange avait repris ce fameux problème pour l'approfondir et le développer à sa manière, je veux dire, écrivait Poinsot, par une suite de formules et de transformations analytiques qui présentaient beaucoup d'ordre et de symétrie, mais il faut convenir que dans toutes les solutions, on ne voit guère que des calculs, sans aucune image nette de la rotation des corps. On peut bien, par des calculs plus ou moins longs et compliqués, parvenir à déterminer le lieu où se trouve le corps, au bout d'un temps donné, mais on ne voit pas du tout comment il y arrive; on le perd entièrement de vue, tandis qu'on voudrait l'observer et le suivre, pour ainsi dire des yeux pendant tout le cours de la rotation : or, c'est cette idée claire du mouvement de rotation que j'ai tâché de découvrir, afin de mettre sous les yeux ce que personne ne s'était représenté.

Des contradicteurs très convaincus, insensibles à la perfection de ce chef-d'œuvre, affectèrent de tourner en illusion ce progrès tant admiré par d'autres.

La solution, qu'il éclaire d'une si vive lumière, était depuis longtemps, dit-on, acquise à la science : la difficulté était vaincue. Euler avait formé les équations, on les avait intégrées : que peut-on désirer de plus? Poinsot avait enfoncé une porte ouverte. Ils ne peuvent pas comprendre, disait Poinsot de ces savants critiques, et, sans aucune amertume, il les dédaignait de grand cœur.

Toujours attentif aux phénomènes, non aux formules, il aborda, dans la théorie de la précession des équinoxes, un des problèmes les plus difficiles de la mécanique céleste, en conduisant son étude jusqu'aux calculs numériques, sans s'écarter jamais de la simplicité qu'il aimait et de la rigueur sans laquelle on n'est pas géomètre.

Poinsot avait l'amour, non la curiosité de la science; il savait qu'un savant ignore beaucoup de

choses; l'indifférence pour lui en accroissait le nombre. Lui seul, peut-être, a pu dire aux savants les plus illustres de son époque : Je vous ignore — et marcher auprès d'eux en restant leur égal. Les plus grandes découvertes le laissaient indifférent. Ni l'œuvre de Fresnel, ni la pile de Volta, ni les actions électrodynamiques, ni la théorie mathématique de la chaleur, n'ont, même pour un jour, occupé son esprit. Dans les mathématiques pures, les fonctions doublement périodiques et les intégrales complexes lui sont restées inconnues. La théorie mathématique de l'élasticité n'était pas pour lui assez pure. Ni Navier, ni Cauchy, ni Lamé, pour lequel il avait une si haute estime, n'ont réussi à lui faire discuter leurs principes : Ils parlent de pressions obliques — disait-il avec répugnance. — Une pression est toujours normale; cela n'est pas pur. — Un géomètre qui manque à la précision et à la rigueur, ressemblait, suivant lui, à un chevalier félon qui manque à l'honneur.

Poinsot, en 1840, succéda à Poisson, au Conseil royal de l'instruction publique. Chacun des conseillers, dans l'ordre des études qu'il représentait, exerçait une influence décisive sur la nomination et l'avancement des professeurs. Ses collègues, presque tous, et ses prédécesseurs, présidaient chaque année les concours d'agrégation, choisissaient les questions demandées aux candidats de l'Ecole normale; leurs soins s'étendaient même au choix des sujets proposés au concours général des lycées. Poissot, en acceptant cette haute situation, déclina formellement ce travail sans cesse renaissant. Le Conseil contenait de bons juges ; Villemain, et Cousin, en admirant la parole élégante et profonde de leur nouveau collègue, se plaignaient seulement qu'elle fût beaucoup trop rare. Poinsot, peu de temps après sa nomination, voulut visiter la Faculté des Sciences de Paris : c'était un mercredi; un jeune élève de l'Ecole Polytechnique avait profité de son jour de sortie pour subir l'examen de *Licence*. Le doyen de la Faculté, c'était Thénard, présenta le nouveau licencié, en exagérant un peu ses mérites, à son collègue du Conseil royal. Les professeurs réunis et les jeunes étudiants, qui venaient d'assister à l'examen, attendaient avec curiosité la petite allocution ainsi imposée à l'improviste à Poinsot, célèbre par l'élégance de sa parole et la finesse de son esprit. « Jeune homme, dit Poinsot, avez-vous entendu parler d'un nommé Lindor? » Le candidat à la licence ès sciences physiques ne s'attendait pas à être interrogé sur le *Barbier de Séville* ; il garda le silence : « Ce Lindor, continua Poinsot, n'était que bachelier; cela ne l'a pas empêché de réussir. Je vous souhaite de faire comme lui. » Thénard, toujours sérieux et digne dans son rôle de doyen, paraissait consterné. Poinsot devint pair de France. comme l'étaient presque tous les collègues du Conseil. L'Empire plus tard le nomma sénateur. Il acceptait les honneurs, saisissait volontiers l'occasion de prouver à tous ce qu'il aurait pu faire et se plaisait ensuite à ne rien faire.

La déférence due à la haute situation de Poinsot m'a rendu témoin d'une scène où la politique n'avait aucun rôle.

Un jour, causant avec lui, ou plutôt l'écoutant causer, sur les souvenirs de sa vie scientifique, nous relisions ensemble un chapitre du système du monde de Laplace, première occasion, par l'insuffisance des preuves alléguées, de ses recherches sur la précession des équinoxes. Son valet de chambre entre et lui remet une carte de visite. Poinsot la prend du bout des doigts, lit dédaigneusement, à la suite d'un nom inconnu, la qualité de chef de division dans l'administration municipale. « Dites à ce monsieur, répond Poinsot, que je ne le connais pas. » Le monsieur insiste : C'est de la part du préfet de la Seine qu'il voudrait parler à M. le sénateur. — Poinsot le fait entrer et l'écoute. « Vous êtes, lui dit-il, propriétaire d'une maison située à Paris, rue du Temple? — C'est vrai, répond Poinsot, et depuis cinquante ans. — C'est de cette maison que je voudrais avoir l'honneur de vous parler, continue le délégué du Préfet. Le prix des loyers est resté le même qu'en 1810?

« — Qu'est-ce que cela vous fait, répond Poinsot.

« — Je dois apprendre à M. le sénateur qu'il pourrait doubler le prix de ses locations, la boutique même resterait à très bon marché.

« — Pourquoi, demanda de nouveau Poinsot la ville de Paris prend-elle intérêt à mes affaires ?

« — Les impositions sont en raison du prix des locations et votre générosité diminue les revenus de la ville.

« — Je comprends, dit Poinsot. Je nuis aux intérêts du fisc. »

Il réfléchit un instant et ajouta : « L'important dans les choses du monde, c'est qu'elles aillent. Mes locataires sont d'honnêtes gens qui me payent régulièrement. J'ai l'habitude de recevoir leur argent : cela va bien ainsi. Je ne vois pas de raison pour changer. » Et par un geste très digne et très poli, il invita le délégué du fisc à ne pas insister.

Les meilleurs amis de Poinsot étaient morts, il n'en voulait pas de nouveaux. Lorsqu'à cinq heures du soir j'allais prendre de ses nouvelles, j'entendais tirer les verrous, personne dans la journée n'avait franchi la porte. Je le trouvais feuilletant un des volumes de sa très petite bibliothèque. Souvent Molière, quelquefois Voltaire, rarement Montesquieu et plus souvent qu'aucun autre, un exemplaire de l'un de ses *Mémoires*. Un grave acci-

dent cependant annonçait une fin prochaine : ni l'Académie, ni le Sénat ne l'avaient vu depuis plus d'un mois; il se détachait de tout et contemplait sans trouble les approches évidentes de la mort. Un jour, il m'accueillit par ces mots : « Un petit mulet, Monsieur ! » c'était la fin d'une scène des *Fourberies de Scapin* qui le faisait rire au moment où j'étais entré. Puis, changeant de ton, il me dit : « J'ai reçu hier une longue visite : Mgr l'archevêque de Paris m'a fait l'honneur de venir lui-même prendre de mes nouvelles. Vous devinez ce qui l'amenait. C'est un homme d'esprit ; il a compris que je ne voulais pas comprendre, et nous avons parlé d'autre chose. »

Huit jours après, Poinsot, en s'endormant dans le calme d'une bonne conscience, pouvait répéter ces paroles écrites depuis quarante ans déjà :

Ma vie a été irréprochable et pure comme mes écrits.

J. Bertrand,
de l'Académie française,
Secrétaire perpétuel
de l'Académie des Sciences.

NOTICE ACADÉMIQUE SUR ERNEST COSSON[1]

L'excellent et savant confrère dont je veux rappeler le souvenir nous a été enlevé pendant l'épidémie qui sévissait si cruellement à Paris à la fin de l'année 1889. Ernest Cosson est mort le 31 décembre, après une courte maladie. L'Académie des Sciences, par déférence pour la prudente sollicitude de sa famille, n'a pu lui adresser les paroles de souvenirs et de regret qu'une pieuse coutume réserve à tous nos morts.

Nos archives cependant doivent conserver la trace des sentiments qu'il inspirait à tous. Il appartient à son plus ancien ami, depuis un demi-siècle témoin de ses efforts et heureux de ses succès, de faire disparaître dans la collection de nos notices nécrologiques une lacune qui plus tard resterait inexplicable.

Né dans une famille riche et dans une position qui eut porté bien d'autres jeunes gens à cultiver en simples amateurs leurs études de prédilection, Ernest Cosson se montra dès l'enfance un travailleur sérieux. Son père, lui voyant peu de goût pour la carrière du commerce qu'il avait suivie lui-même, ne voulut point le contraindre à y entrer, mais exigea qu'il choisît une profession. Son penchant très marqué pour les sciences naturelles le fit se décider pour la médecine : Ernest, après d'excellentes études, prit avec éclat le grade de docteur : l'étude de l'homme malade l'intéressa toujours, comme peuvent l'attester ceux qui l'ont vu en 1870 à la tête d'une ambulance importante fondée à ses frais, et qu'il dirigea jusqu'à la complète guérison de ses malades, avec la plus tendre et la plus constante sollicitude. A cette époque, cependant, il avait renoncé depuis longtemps à l'exercice de la médecine, incompatible avec les continuels voyages auxquels l'entraînait sa passion pour la science.

Les excursions autour de Paris avait fourni la matière de ses premières publications. Il avait vingt ans à peine lorsque, en collaboration avec son ami Ernest Germain de Saint-Pierre, il publia ses observations sur quelques plantes critiques des environs de Paris. Le commerce intime des deux amis se continua pendant plusieurs années au grand profit de la science. La rédaction d'un ouvrage considérable, *la Flore des environs de Paris*, devint bientôt le but de leurs efforts ; le long et consciencieux labeur de cette œuvre de longue haleine me rappelle plus d'un souvenir. Je prenais part souvent aux promenades; ce fut toute ma collaboration.

Le titre choisi par les deux amis était : *Flore des environs de Paris*, pour faire suite au traité de Botanique, de M. Adrien de Jussieu.

Le livre était annoncé, lorsqu'Adrien de Jussieu pria les deux auteurs de venir le voir.

« Jeunes gens, leur dit-il, vous êtes d'âge à recevoir une petite leçon. Apprenez qu'on ne doit jamais inscrire un nom sur la couverture d'un livre sans en avoir reçu l'autorisation. Votre éditeur, qui ne l'ignore pas, m'a envoyé l'épreuve du titre. Je l'ai corrigée. » Puis après un moment de silence, il présente aux deux amis, un peu décontenancés, la feuille sur laquelle il avait effacé les mots, *pour faire suite*, en y substituant : *faisant suite*. Je serais bien surpris si cet autographe d'un maître vénéré ne se retrouvait après cinquante ans dans les archives de nos confrère.

Les publications d'Ernest Cosson se succédèrent rapidement, sans précipitation cependant, grâce à l'assiduité et à la puissance de travail de l'auteur. Beaucoup traitaient des sujets entièrement neufs, et Cosson avait l'art de mêler aux plus minces opuscules des vues générales et des problèmes nouveaux dont il savait montrer l'importance. Nous devons citer particulièrement la liste des

[1] Cette étude a été lue hier, 29 décembre, à la réunion publique annuelle de l'Académie des Sciences, par M. J. Bertrand, secrétaire perpétuel.

plantes observées aux environs de Thurelles sur les déblais récents du chemin de fer de Moret à Montargis, et l'étude des plantes étrangères recueillies au Port Juvénal près de Montpellier.

Ce travail relatif à une localité déjà étudiée avec attention a donné lieu cependant à des remarques très intéressantes pour la géographie botanique et à de savantes réflexions sur la modification d'une flore locale en lutte avec des causes permanentes d'accroissement. Les vues d'Ernest Cosson sur la manière dont s'est formé et s'entretient cet étrange jardin d'acclimatation naturel, révèlent un observateur attentif et sagace, habile à exposer nettement les conclusions de ses patientes recherches.

Le Port Juvenal reçoit chaque année des quantités considérables de laines en suint prevenant de pays très divers et contenant d'abondantes impuretés apportées de leur lieu de provenance. Ce sont principalement des graines que leurs aspérités ou leurs poils font adhérer aux toisons. On les en débarasse en partie, par un premier épluchage, puis on les fait passer par une suite d'opérations de nature à détruire toute faculté germinatrice : elles sont soumises à une lessive bouillante, puis lavées à grand eau et étendues sur des galets qui empêchent tout contact avec la terre qui les salirait.

Malgré ces conditions défavorables, la colonie de plantes étrangères s'entretient et se développe par les arrivages de chaque année.

De Candolle, le premier, a appelé l'attention sur cette singulière et intéressante réunion; plusieurs botanistes depuis y ont trouvé un fructueux sujet d'études.

Ernest Cosson a résumé et accru ces travaux. « L'étude de la flore juvénalienne, dit-il, est venue confirmer le résultat des études antérieures et nous démontrer que les introductions accidentelles, sauf celles qui se font dans les terrains meubles, tels que les moissons ou les prairies artificielles, ne peuvent modifier que bien peu la végétation générale du pays où elles se produisent. »

La flore des États barbaresques a été l'objet des recherches persévérantes d'Ernest Cosson. La commission scientifique de l'Algérie, chargée en 1840 de l'exploration de cette contrée, avait dû restreindre ses recherches dans les limites de l'occupation.

Le savant représentant de la botanique, M. Durrieu de Maisonneuve, avait réuni des documents importants sur la région méditerranéenne; mais, malgré tout son courage, il n'avait pu aborder que quelques points de l'étude des hauts plateaux. Ernest Cosson, sur le rapport favorable des professeurs du Muséum, fut appelé par le ministère de la guerre à prendre part à la rédaction de la *Flore d'Algérie*. Il s'y consacra tout entier, en profitant des progrès successifs de la pacification du pays, pour en explorer les diverses parties d'après un plan méthodique ; il était préparé par des voyages en France, en Espagne, en Portugal, en Italie, et par l'étude approfondie des Flores de la Grèce, de l'Asie-Mineure et de l'Égypte. Dix voyages exécutés de 1852 à 1861, sous le patronage du ministère de la guerre, mais toujours à ses frais, ont permis à Ernest Cosson de réunir les immenses matériaux de son œuvre. Sans sortir de son rôle scientifique, il n'a rien négligé pour réunir des renseignements positifs, qui, la plupart, intéressent le botaniste, mais ne l'intéressent pas seul; tels sont ceux qui concernent la climatologie. Résigné aux soins pénibles qu'exige le transport des instruments dans les pays de montagnes, il a déterminé les altitudes de toutes les nations et celle, par conséquent, des végétaux caractéristiques de chaque région et, sans se contenter du baromètre anéroïde, il transportait avec des précautions infinies, un excellent baromètre de Fortin. La température moyenne de l'année était déduite avec une exactitude suffisante de la température des sources, et par une méthode qui mérite plus de confiance encore, de la température constante observée à une profondeur suffisante au-dessous du sol.

Sans s'écarter de ses études scientifiques, pour étudier complètement la langue arabe, Ernest Cosson avait su lier des relations avec les tribus nomades, qui, par nécessité, portent leur attention sur les productions du sol, et donnent à chaque plante un nom qui ne varie pas plus que les notions sur les propriétés réelles ou supposées qu'on lui attribue. Il est parvenu ainsi, sans sortir de l'Algérie, à connaître l'existence de certaines espèces, jusqu'au centre de l'Afrique, sur les bords du lac de Tchad par exemple, et le fait a été confirmé par les relations des voyageurs qui ont visité cette partie du continent.

Ernest Cosson a assigné à chacune des quatre régions qu'il distingue son caractère et ses limites. Dans la région méditerranéenne, par exemple, région de l'olivier, la flore de la province de Constantine rappelle surtout la Sardaigne, la Sicile, l'Italie et Malte ; celle de la province d'Alger, le nord de l'Espagne, les Baléares et le midi de la France ; celle d'Oran, le midi et le sud-est de l'Espagne. C'est à la vaste surface d'évaporation présentée par la Méditerranée, que l'Algérie littorale doit un climat plus tempéré et des productions moins méridionales que si elle était reliée directement au continent.

Ernest Cosson s'était dévoué à la science depuis

son enfance, sans autre ambition que celle de voir et d'étudier la nature ; il avait, sans arrière-pensée et sans ambition, rendu des services de mieux en mieux appréciés. En offrant à l'Académie ses travaux et ses livres, il ne lui avait jamais demandé de récompense, jamais surtout sollicité l'honneur de lui appartenir. C'est nous qui l'avons désiré et appelé. La commission, chargée de présenter des candidats à une place vacante d'académicien libre, proposa spontanément, par une exception très rare, son nom, connu de tous les naturalistes, aux suffrages de l'Académie.

Dès que la candidature lui fut proposée, il s'empressa de réparer le temps perdu; il fit les démarches commandées par l'usage, et moins d'une année après, il était élu à la place laissée vacante par le décès d'Auguste Duméril.

Lorsque j'allai, très joyeux de la mission qui m'était donnée par mes confrères, promettre pour ainsi dire, à Ernest Cosson, le seul honneur qu'il ait jamais désiré, un hasard me rendit témoin de l'un des mérites bien connus de tous les botanistes qui depuis longtemps l'en rendaient digne.

Dans une rapide excursion en Suisse, j'avais l'année précédente aperçu quelques fleurs d'aspect singulier et, sans aucune préoccupation scientifique, j'en avais cueilli quelques-unes, placées immédiatement dans une enveloppe de lettre. Elles étaient depuis près d'un an dans mon portefeuille. Les vastes collections au milieu desquelles il me reçut me rappelèrent mon petit butin et peut-être, je n'en ai plus souvenir, avec le malicieux espoir de mettre sa science en défaut, je lui montrai mes trois ou quatre fleurs bien éloignées de leur grâce et de leur fraîcheur premières. Il les regarda un instant; puis, comme un bibliothécaire qui cherche dans son catalogue, il ouvrit un livre, puis un registre manuscrit, puis une armoire et enfin un carton, dans lequel sans avoir hésité un instant, il me fit voir une fleur toute semblable à la mienne. Elle est très rare, me dit-il; on la trouve dans deux localités, sur le glacier du Rhône et en Hongrie. Je l'avais cueillie sur le Grimsel.

Une telle épreuve pour Ernest Cosson n'était qu'un jeu. Une magnifique collection, qui s'accroissait chaque année, était à la fois l'instrument de ses profondes études et le témoignage éloquent d'une ardeur qui depuis son enfance ne s'est pas ralentie un seul jour.

Lors du congrès international de botanique tenu à Paris en 1867, l'herbier d'Ernest Cosson excita l'admiration des représentants les plus éminents de la science. Dans l'analyse des travaux du congrès, la description de toutes ces richesses n'occupe pas moins de douze pages. Une année écoulée depuis la mort si imprévue de notre confrère n'a affaibli ni les sentiments de vifs regrets, ni les pieux souvenirs, ni l'estime profonde de l'Académie pour le savant aussi érudit que modeste dont pendant près de vingt ans elle a pu apprécier la science solide, l'excellent esprit et l'affectueuse cordialité. L'adieu que je lui adresse au nom de tous n'est pas dicté par une émotion moins sincère que la tristesse d'une séparation si imprévue.

J. Bertrand.
de l'Académie française,
Secrétaire perpétuel
de l'Académie des Sciences.

L'ÉQUATORIAL COUDÉ DE M. LŒWY

LE NOUVEL ÉQUATORIAL DE L'OBSERVATOIRE DE PARIS

On va inaugurer à l'Observatoire de Paris un grand équatorial, dont l'objectif a $0^m,60$ de diamètre, et dont la monture présente la forme proposée, il y a vingt ans, par M. Lœwy, aujourd'hui sous-directeur de l'Observatoire.

Avec la monture ordinaire des grands équatoriaux, l'astronome est obligé de se déplacer fréquemment pour suivre l'oculaire, et de prendre des positions parfois très incommodes, ce qui nuit à la précision des observations et entraîne rapidement la fatigue. Obligé, en outre, de manœuvrer constamment des pièces métalliques dont la température est toujours voisine de celle de l'extérieur, ses mains se crispent rapidement en hiver, et il en résulte une interruption forcée des observations.

Ces divers inconvénients sont évités avec l'équatorial coudé, dont l'oculaire est fixe, de sorte que l'observateur reste assis devant son micromètre, à la même position et dans une pièce abritée, à peu près comme le naturaliste devant son microscope.

Avant de décrire cette nouvelle forme d'équatorial, nous allons rappeler d'abord les essais faits antérieurement pour faciliter l'usage des grands instruments.

I

Les premières lunettes avaient un pied et demi ($0^m,50$) de longueur et se tenaient facilement à la main; en 1655 Huyghens construisit un objectif de 20 pieds ($6^m,50$), puis d'autres beaucoup plus puissants encore, et dont l'un avait 210 pieds (68^m) de

foyer pour 8 pouces et demi d'ouverture : on était obligé de donner ces longueurs focales, immenses par rapport au diamètre des lentilles, pour éviter l'irisation des bords de l'image, irisation dont la cause était alors inconnue et qui est due à la dispersion produite par la lentille, agissant à la manière d'un prisme.

On devine quelles difficultés présentait l'usage d'aussi longues lunettes; aussi proposa-t-on de divers côtés des procédés plus ou moins ingénieux pour éviter l'emploi des tubes mobiles; parmi eux on doit remarquer celui qui fut imaginé par un sieur Boffat ou Bouffart qui laissait la lunette fixe suivant l'axe du monde et lui présentait les

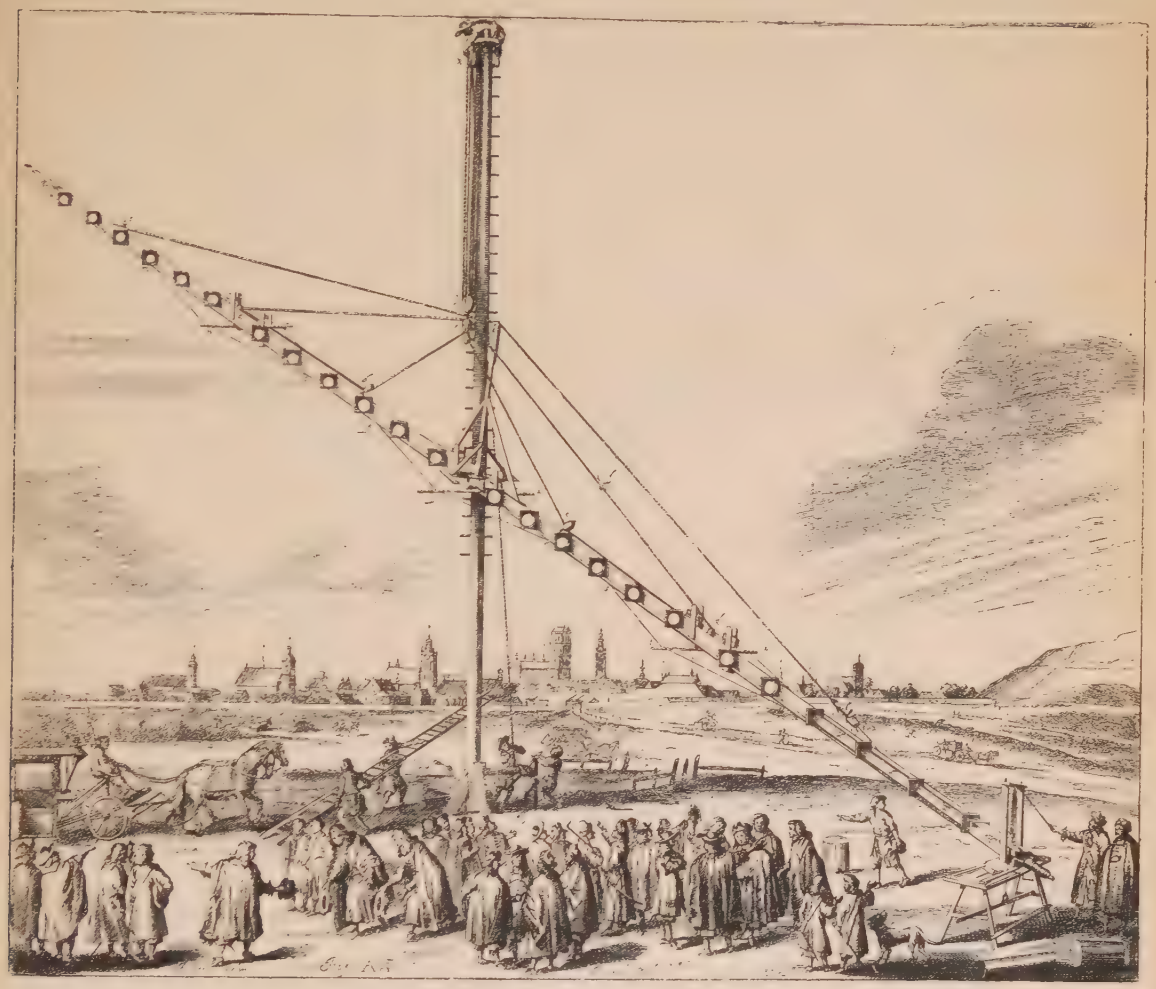


Fig. 1. — Montrant la manœuvre des grandes lunettes employées à la fin du XVII^e^ siècle : A droite se trouve l'astronome, qui transmet ses ordres à deux aides placés au pied du mât et soulevant la lunette au moyen d'un treuil, pendant qu'un troisième aide guide les cordages au sommet du même mât; enfin, deux autres aides apportent une échelle pour aider à la manœuvre. A côté de l'astronome se voit l'appareil qui maintient l'extrémité oculaire de la lunette et permet de lui imprimer des mouvements lents tant dans le sens horizontal que dans le sens vertical.

On suspendait ces longues lunettes à des mâts plantés en plein air, et on les manœuvrait avec des cordages, comme le montre la figure 1 extraite de la célèbre *Machina Cœlestis* d'Hévélius (1673).

A défaut de mâts assez élevés, J. D. Cassini installait ses objectifs au sommet de l'Observatoire et lui, placé au pied, 27 mètres plus bas, il examinait les images des planètes avec l'oculaire. La hauteur de l'Observatoire étant elle-même insuffisante, Louis XIV y fit transporter une grande tour pyramidale en bois qui servait à Marly pour élever les eaux de la Seine et les conduire à Versailles.

astres au moyen d'un système mobile de miroirs plans [1]. Ce projet parut cependant inapplicable et c'est à cette occasion que Cl. Perrault proposa de placer la lunette fixe, horizontale, et de lui renvoyer les rayons des astres à l'aide d'un seul miroir.

Ces idées étaient heureuses, et c'est sans doute à l'imperfection des miroirs plans, tels qu'on les construisait alors, qu'il faut principalement en attribuer l'insuccès.

Déjà, du reste, la découverte des télescopes à

[1] *Journal des Savants* de 1682, p. 221.

réflexion avait offert un autre moyen d'éviter l'emploi d'objectifs si incommodes : Mersenne avait proposé à Descartes de remplacer les objectifs par des miroirs concaves; en 1616, cette idée fut exécutée par le P. Zucchi; en 1663, Gregory publia la description de son télescope, avec petit miroir concave; enfin, en 1672, Newton et Cassegrain firent connaître leurs télescopes, devenus classiques comme celui de Gregory.

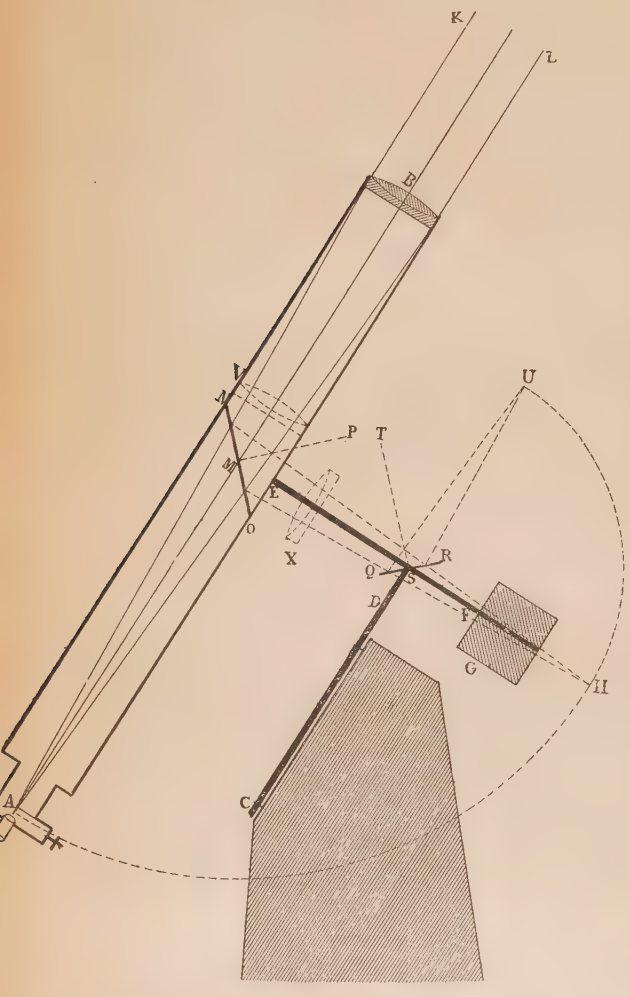


Fig. 2. — Montrant la marche comparée des rayons lumineux dans l'équatorial ordinaire et dans l'équatorial coudé.

Tandis qu'avec les objectifs que l'on construisait alors, la longueur des lunettes variait, suivant les grandeurs, de 70 à 400 fois le diamètre, avec les miroirs la longueur n'était plus, pour les mêmes grossissements, que de 8 à 16 fois le diamètre : le télescope donnait donc, en moyenne, les mêmes résultats que des lunettes 20 fois plus longues.

Cependant on ne négligea pas de perfectionner les objectifs, et les travaux d'Euler, de Klingenstierna, de Dollond conduisirent finalement ce dernier à réaliser, en 1758, des objectifs appelés plus tard *achromatiques* (c'est-à-dire sans couleur) dans lesquels on corrige l'irisation des bords des images par l'emploi de deux sortes de verres, et dont la longueur focale était de 10 à 15 fois l'ouverture. Toutefois, à cause de la difficulté de se procurer des disques de verre exempts de défauts, les plus grandes lunettes ne dépassèrent guère, avant 1800, 0^m10 à 0^m12 d'ouverture; et l'on continua toujours d'employer des télescopes à réflexion, auxquels les travaux et les découvertes d'Herschel vinrent redonner une grande vogue.

Au commencement de ce siècle, la construction des objectifs atteignit, avec Fraunhofer, une grande perfection. En même temps, Guinand découvrait le moyen de fondre du verre exempt de stries et produisait les disques qui formèrent le célèbre objectif de 9 pouces de Dorpat. On obtint bientôt après des disques de 0^m38 de diamètre; à l'Exposition Universelle de 1855, figurèrent deux disques de 0^m76, qui furent achetés pour l'Observatoire de Paris; enfin, aujourd'hui, on obtient des disques de plus de 1 mètre de diamètre.

M. le colonel Laussedat a employé avantageusement une lunette fixe et horizontale, avec un seul miroir au-devant, comme l'avait proposé Perrault. Au moyen de son sidérostat, Foucault a imprimé à ce miroir un mouvement tel que les rayons lumineux fussent réfléchis dans la même direction. Enfin M. Lœwy a imaginé son équatorial coudé, à deux miroirs, qui rappelle le projet, d'ailleurs incomplètement connu, de Bouffart.

II

Le sidérostat de Foucault, qui n'a peut-être pas réalisé toutes les espérances qu'il avait fait naître, évite même l'emploi du tube de lunette et supprime presque complètement les abris mobiles, toujours très coûteux; mais, outre les défauts de tous les instruments dans lesquels interviennent des surfaces réfléchissantes, il a celui de se prêter difficilement aux mesures des positions relatives de deux astres, parce que la direction du mouvement diurne change constamment sur le cercle de position du micromètre; l'angle d'incidence des rayons lumineux sur le miroir est variable, et enfin, grave inconvénient, il ne permet l'examen que d'une partie du ciel, même avec un miroir très grand par rapport à l'objectif.

L'équatorial coudé de M. Lœwy (fig. 2 et 3) exige deux miroirs, mais il évite les inconvénients du sidérostat. Voici d'abord par quel artifice il donne toujours aux rayons une direction finale constante :

Considérons un équatorial ordinaire dans une position quelconque, par exemple dans le méridien et dirigé vers le pôle; soient AB (fig. 2) l'axe optique de la lunette, CD l'axe horaire, EF l'axe

de déclinaison et G le contre-poids de la lunette. Le faisceau cylindrique KL de rayons incidents est transformé par l'objectif B en un faisceau conique dont le sommet est au foyer A.

On sait que l'axe optique AB et l'axe de déclinaison EF sont perpendiculaires l'un à l'autre : à leur intersection M plaçons un miroir plan NO le même cercle horaire il suffira de tourner la partie BMO autour du même axe EF, et l'oculaire restera fixe en U. De même, l'équatorial ordinaire étant dirigé vers un point quelconque du ciel, si on le fait tourner autour de l'axe polaire CD, il parcourra le parallèle correspondant, l'oculaire se déplaçant en conséquence, tandis qu'avec l'équato-

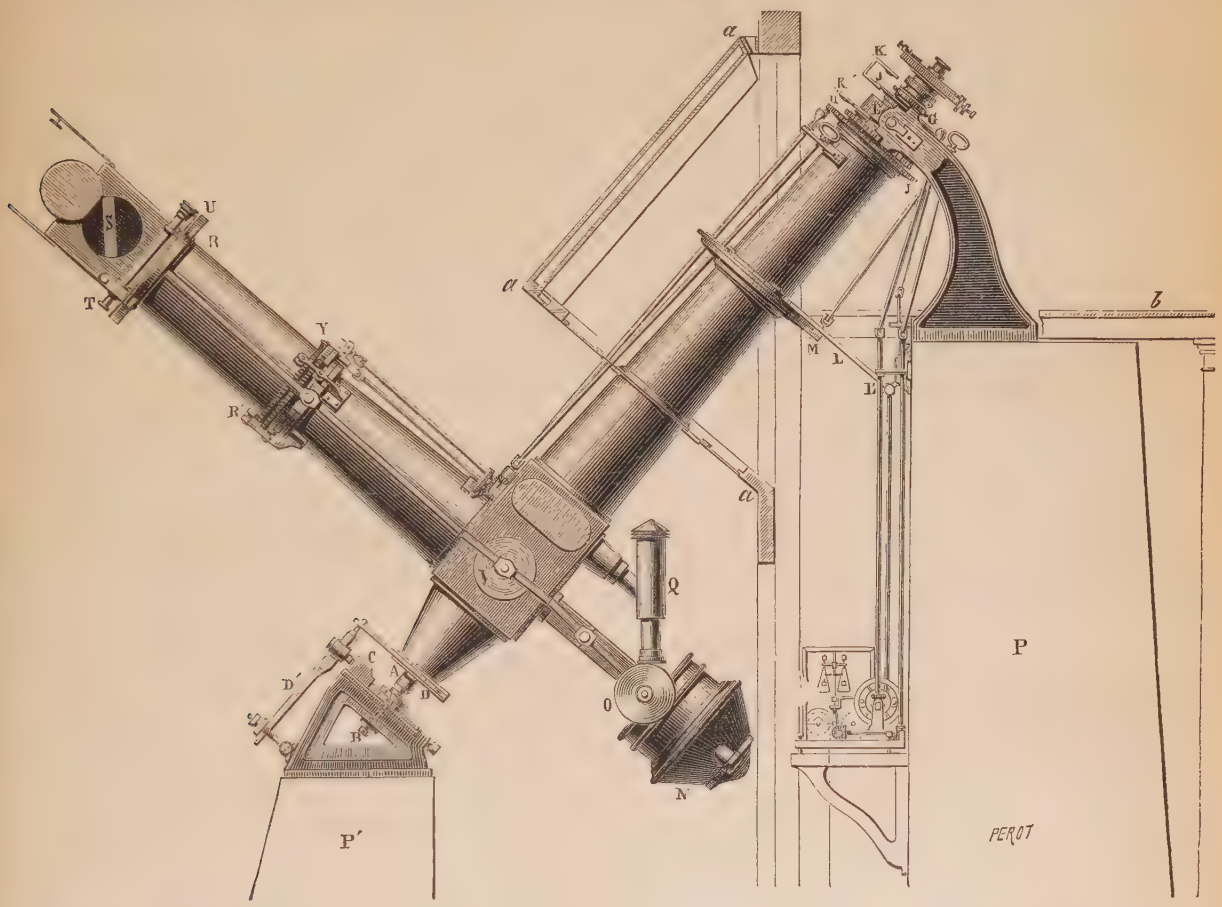


Fig. 3. — Montrant la disposition adoptée, dans la pratique, pour l'équatorial coudé : Deux piliers P, P', en maçonnerie supportant l'axe polaire AK; le tube VT, qui sert d'axe de déclinaison, porte le cube terminal dans lequel se trouvent le grand miroir S et l'objectif. En N est le contrepoids du bras TV; Q est la lampe qui sert à l'éclairage du champ; enfin les manettes JM, L', etc., permettent à l'observateur placé en K de manœuvrer l'instrument sans avoir à se déplacer.

dont la normale MP bissecte l'angle droit BMF ; le foyer se trouvera ainsi transporté en H, sur le prolongement de l'axe de déclinaison ; à l'intersection S de l'axe horaire et de l'axe de déclinaison plaçons en outre un second miroir QR dont la normale ST bissecte l'angle droit formé par l'axe de déclinaison et le prolongement SU de l'axe horaire ; on voit que le foyer viendra maintenant se former en U, sur le prolongement de l'axe horaire, dont la direction est fixe.

Faisons tourner l'équatorial ordinaire autour de l'axe de déclinaison EF : son axe optique ira d'un pôle à l'autre, décrivant dans le ciel ce qu'on appelle un cercle horaire et l'oculaire se promènera sur une circonférence de rayon égal à AM; tandis qu'avec l'équatorial à miroir, pour parcourir rial à miroir, on parcourrait le même parallèle en faisant tourner la partie BMS également autour de l'axe horaire, l'oculaire restant encore fixe en U.

D'ailleurs le bras BM peut être diminué à volonté en portant l'objectif en V, contre le miroir NO, ou peut même être supprimé complètement en plaçant l'objectif en X, après le miroir; de sorte que le tube de la lunette est en quelque sorte complètement supprimé et l'équatorial se trouve réduit à ses deux axes.

La disposition adoptée dans la pratique par M. Lœvy est celle de la figure 3 [1] qui, rapprochée

[1] Cette figure extraite du *Journal de physique* de 1883 représente, à l'échelle de $\frac{1}{30}$, le premier équatorial coudé, construit aux frais de M. Bischoffsheim et installé à l'Observatoire de Paris; sa construction commencée par Eichens en 1882, a été terminée par M. Gautier; l'objectif et les miroirs sont de MM. Henry. L'appareil sera bientôt inauguré.

de la précédente, fait saisir immédiatement la manœuvre de l'équatorial coudé : pour viser successivement tous les points d'un cercle horaire, il suffit de tourner le cube terminal TU, qui porte le premier miroir S, autour de l'axe du bras VR; pour parcourir un parallèle, on fera tourner tout l'instrument autour de l'axe polaire VK.

Il n'entre pas dans le plan de la *Revue* de décrire minutieusement les diverses parties de cet équatorial et de son abri; il suffira de dire que l'observateur, placé dans une pièce abritée, a sous la main tout ce qui est nécessaire pour régler et manœuvrer les diverses parties de l'instrument. Mais nous examinerons plus en détail ses avantages et ses inconvénients, comparés à ceux du sidérostat et à ceux des équatoriaux ordinaires ou droits.

Il a sur le sidérostat de très grands avantages, car il permet de viser un point quelconque du ciel; l'angle d'incidence des rayons lumineux sur les miroirs est constant et égal à 45° [1]; la lecture du parallèle sur le cercle de position du micromètre ne change que lorsqu'on passe d'un parallèle a un autre, et même dans les instruments que l'on construit aujourd'hui, ce changement est évité à l'aide d'un mécanisme assez simple. Par contre, il exige un abri mobile plus développé, plus coûteux que dans le sidérostat; et l'addition d'un second miroir fait perdre un peu plus de lumière, tout en augmentant les inconvénients qui s'attachent aux surfaces réfléchissantes, surfaces dont les déformations exercent sur la qualité des images une influence bien plus grande que les déformations des surfaces réfringentes.

Ces déformations tenaient, en partie, à la faible épaisseur qu'on donnait, jusqu'ici, aux miroirs; d'après des expériences répétées, M. Lœwy a été amené à leur donner une épaisseur égale environ à $\frac{1}{5}$ ou $\frac{1}{6}$ de leur diamètre, au lieu de $\frac{1}{9}$ à $\frac{1}{10}$ qu'on ne dépassait guère auparavant.

Comparé à l'équatorial droit, l'équatorial coudé ne présente que des avantages au point de vue du prix, de la facilité de la manœuvre, de la somme de travail qu'il permet à l'observateur de fournir. En effet, le prix d'un équatorial coudé est le même que celui d'un équatorial droit de même ouverture, la valeur des deux miroirs étant compensée par la plus grande simplicité de sa construction; et l'on évite les grandes coupoles mobiles, toujours très coûteuses. La plus grande facilité de manœuvre est évidente; enfin l'observateur, toujours bien abrité et immobile, peut poursuivre beaucoup plus longtemps ses observations.

[1] Si avec le sidérostat à lunette horizontale on ne voulait pas dépasser cette incidence de 45°, on ne pourrait viser que la moitié du ciel.

Au point de vue purement optique, la comparaison de l'équatorial droit et de l'équatorial coudé est plus délicate, et, en l'absence de déterminations numériques comparatives, il paraît impossible de donner définitivement la préférence à l'un ou à l'autre.

Au lieu de 4 surfaces qui interviennent dans l'équatorial droit, il y en a 6 dans l'équatorial coudé; de sorte que, toutes choses égales d'ailleurs, les images doivent être un peu moins parfaites; en outre, les miroirs plans subissent des déformations que M. Lœwy est parvenu à réduire, comme nous l'avons dit, mais qu'il est à peu près impossible d'éviter complètement, quelque soin que l'on prenne de maintenir les deux faces des miroirs à la même température. Ces déformations ont également pour effet d'altérer les images focales et, en outre, de rendre la mise au foyer un peu moins stable. Par contre, comme l'équatorial coudé comporte, pour une ouverture donnée, des distances focales beaucoup plus grandes, il reprend ici une véritable supériorité, par suite de la diminution correspondante des aberrations de l'objectif. L'aplanétisme et l'achromatisme étant meilleurs, chaque détail des images gagne de deux manières en visibilité : d'abord parce que son intensité s'accroît de tous les rayons qui reçoivent une meilleure direction, ensuite parce qu'ils se projettent sur un fond moins lumineux formé, d'une manière générale, par les rayons d'aberration. Cet accroissement d'intensité doit compenser la perte de lumière due aux deux réflexions.

Par sa construction, l'équatorial coudé est plus stable que l'équatorial droit et beaucoup moins sujet aux flexions. En outre, quand l'objectif se trouve entre les deux miroirs [1], il reste toujours dans l'équateur et se déplace, par suite, beaucoup moins que dans l'équatorial droit; le glissement remarqué quelquefois des deux verres de l'objectif l'un sur l'autre doit donc être beaucoup plus rare.

Enfin, la fixité de l'oculaire dans l'équatorial coudé permet une installation facile des appareils accessoires, photomètres, spectroscopes, etc., appareils qui reposent presque directement sur le coussinet supérieur de l'axe polaire et qui, par suite, ne modifient pas l'équilibre de l'ensemble de l'instrument.

En résumé, il est possible que, pour des re-

[1] Cette position est la plus favorable à la fixité de l'axe optique, mais en raison des moyens mécaniques perfectionnés dont on dispose aujourd'hui, dans le nouvel équatorial coudé de l'Observatoire de Paris, on a placé l'objectif tout à fait en avant (en V, fig. 2), de sorte que les deux miroirs seront complètement abrités par le tube : la mince couche d'argent des miroirs exposés en plein air s'altère assez rapidement sous l'influence d'émanations sulfureuses, se fissure en temps d'humidité et doit être renouvelée assez fréquemment, ce qui n'a pas lieu quand le miroir est abrité dans le tube.

cherches spéciales, exigeant la perfection optique la plus élevée, l'équatorial droit soit préférable; mais dans le plus grand nombre des observations courantes, l'équatorial coudé présente des avantages incontestables[1], qui lui ont fait donner la préférence par de nombreux astronomes, de sorte qu'on trouve aujourd'hui des équatoriaux coudés de grandes dimensions dans les observatoires suivants : Paris, Alger, Lyon, Vienne (Autriche), Besançon; un autre instrument de ce genre est en construction pour l'Observatoire de Nice.

Le plus grand qui ait été construit jusqu'ici est celui qu'on achève d'installer à l'Observatoire de Paris, dont l'objectif a $0^m,60$ d'ouverture et 18 mètres de foyer, de sorte que, monté en équatorial droit, cet énorme instrument exigerait une coupole mobile aussi grande que celle du Panthéon. La partie mécanique est de M. Gautier et la partie optique est de MM. Henry. Outre l'objectif ordinaire, il possède un second objectif, de mêmes dimensions que le premier, achromatisé pour les rayons chimiques et destiné à servir pour la photographie, qui prend une place de plus en plus prépondérante dans l'astronomie, à mesure que s'accroît l'étonnante sensibilité des plaques que l'on prépare aujourd'hui.

G. Bigourdan,
Astronome adjoint à l'Observatoire de Paris

LES BRACHIOPODES

LEUR STRUCTURE ET LEUR PARENTÉ

Le groupe des Brachiopodes, bien que réduit à un nombre fort restreint d'espèces actuellement vivantes, peut être cependant rangé parmi ceux dont l'étude offre le plus de problèmes intéressants à résoudre, non seulement en ce qui concerne leur structure et leur embryogénie, mais aussi en raison de la difficulté que présente la recherche de leurs affinités zoologiques et de la position qu'il convient de leur assigner dans une classification naturelle.

Il faut ajouter encore à ces difficultés celles qui résultent de la petite taille et de la rareté de ces animaux. En dehors, en effet, des quelques genres habitant nos côtes, représentés par des individus fort clairsemés, il n'est guère possible d'en obtenir autrement que par les dragages à grandes profondeurs. Ce sont alors des objets précieux, et il n'est pas toujours facile d'arriver à les regarder de loin à travers une vitrine. Aussi plusieurs types dont l'existence est aujourd'hui bien établie n'ont-ils amais été observés anatomiquement

I

L'importance des Brachiopodes est fort grande en paléontologie et en stratigraphie. Bon nombre des couches terrestres sont caractérisées par la présence d'espèces spéciales, qui servent même quelquefois à les dénommer, comme par exemple : couche à *Terebratula Janitor*.

Apparus dès l'époque cambrienne, ils comptent parmi les premiers représentants de la faune marine la plus ancienne; ils prennent ensuite pendant l'époque silurienne et dévonienne un développement considérable, et c'est par bancs compacts, d'énorme épaisseur, serrés les uns contre les autres par millions, que nous retrouvons leurs vestiges dans tous les pays du monde.

Peu à peu ils se font plus rares. Combien ils sont aujourd'hui déchus de leur antique prépondérance! Réduits à une soixantaine d'espèces vivantes, ils ne représentent plus pour nous que des jalons isolés, intercalés çà et là dans la longue série de leurs devanciers, nous permettant néanmoins de reconstituer par analogie la structure de leurs ancêtres disparus.

La comparaison des empreintes que nous offrent ces innombrables fossiles, avec ce que nous observons sur les animaux encore actuellement vivants, nous fournit un type de Brachiopode idéal, que des modifications de détail permettent d'appliquer aux formes éteintes. Ce type n'a d'ailleurs pas varié depuis les plus anciens représentants du groupe jusqu'à ceux qui ont survécu de nos jours, et tels Brachiopodes siluriens ont persisté sans changement appréciable à travers la longue série des vicissitudes causées par les modifications fréquentes de la nature des fonds marins pendant les périodes géologiques.

Dès les premiers âges deux formes se montrèrent : l'une caractérisée par une paire de valves articulées entre elles au moyen d'une charnière, l'autre, au contraire, ayant des valves ne s'articulant pas. Ces deux types ressemblent extérieurement aux Mollusques Bivalves, le premier à un *Car-*

[1] Il est essentiel de répéter que ce qui permet à l'équatorial coudé de supporter la comparaison *optique* avec l'équatorial droit, c'est qu'il comporte, pour la même ouverture d'objectif, une distance focale beaucoup plus grande. Il est, en outre, très important que l'abri de l'instrument empêche la température des miroirs de s'élever beaucoup pendant le jour, afin que le soir, ces organes soient aussitôt que possible en équilibre de température avec l'air extérieur.

dium ou coque (fig. 1), que l'on voit si souvent sur nos marchés, le second à une moule aplatie (fig. 2). Mais ce n'est là qu'une apparence; pour peu que l'on entr'ouvre les valves, on est en présence d'un animal tout différent de celui qui habite les coquilles de la moule. Une première dissemblance est

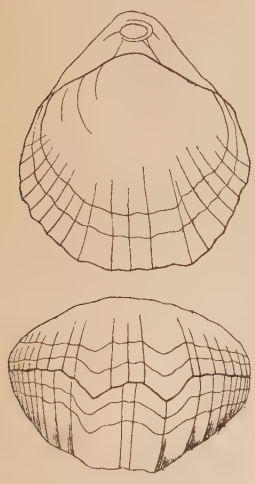


Fig. 1. — Magellania flavescens (Lamarck). — Vue dorsale et frontale (Douvillé).

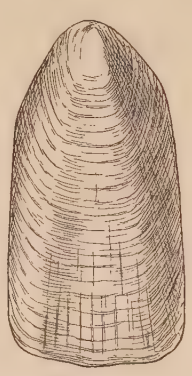


Fig. 2. — Lingula anatina (Lamarck). — Valve dorsale (Gratiolet).

due à ce que chez le Mollusque les deux valves sont latérales, l'une étant située à droite de l'animal, l'autre à gauche, et leur ligne de réunion, la charnière sur le dos, dans le sens longitudinal; si l'on suppose un homme portant à chaque bras un grand bouclier, et ces deux armes réunies en arrière, on aura une idée exacte des rapports de l'acéphale avec ses coquilles.

Chez le Brachiopode au contraire, pour continuer la comparaison des boucliers, il faut supposer que celui qui les porte est assis dans l'un d'eux posé à terre tandis qu'il tient l'autre par-dessus sa tête comme un couvercle, les deux valves étant alors réunies en arrière, mais dans le sens transversal.

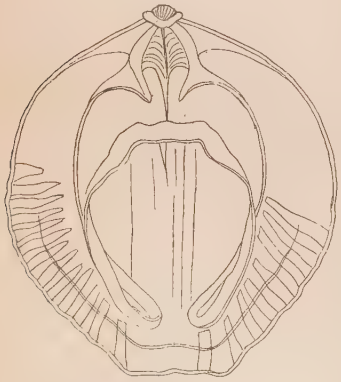


Fig. 3. — Magellania flavescens. Intérieur de la valve dorsale.

La valve inférieure, ou ventrale, est plus longue que la supérieure ou dorsale, et porte un orifice qui donne passage à un pédoncule, organe fort compliqué servant à fixer l'animal aux corps solides du fond de la mer. Quelques Brachiopodes en sont dépourvus et sont alors fixés par toute la surface d'une de leurs valves.

II

Bien qu'il ne rentre pas dans le cadre de cet article d'exposer l'anatomie complète des Brachiopodes il est cependant nécessaire de rappeler très rapidement les principaux traits de leur organisation.

La coquille dorsale porte presque toujours, chez les articulés, des appendices calcaires, en forme de ruban contourné; ils sont extrêmement variables dans leur disposition, passant du tubercule rudimentaire aux formes repliées de la *Magellania* (fig. 3) ou aux spirales les plus régulières du *Spirifer* (fig. 4).

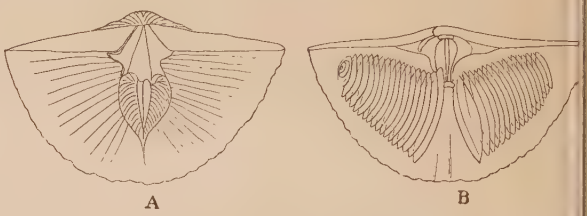


Fig. 4. — Spirifer striatus. — A, valve ventrale; B, valve dorsale (Woodward).

Le tissu calcaire qui compose ces valves est creusé d'une foule de canaux cylindriques reliant verticalement une des surfaces à l'autre. Chacun de ces tubes est terminé, extérieurement, par une couronne de poils singuliers venant se mettre en contact avec le vernis naturel, ou *périostracum* qui recouvre la coquille (fig. 5). On ignore complètement, malgré de nombreuses hypothèses, le rôle de ces petits organes absolument spéciaux au type Brachiopode. Ils sont en rapport direct avec le *manteau*, membrane fort mince qui secrète le calcaire des valves, contient de nombreux canaux sanguins, et sert encore de limite à la cavité viscérale. Le manteau est en contact direct avec l'eau de mer, et grâce à sa minceur, les échanges gazeux respiratoires peuvent se faire à travers ses parois; ses bords, souvent garnis de bourrelets sensibles, sont pourvus de soies raides garnies de muscles à leur base comme chez les Annélides; l'animal, en les hérissant s'oppose à l'entrée d'importuns visiteurs.

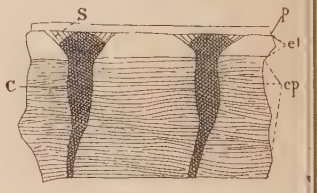


Fig. 5. — Coupe verticale du test de Magellania flavescens (Valenciennes). — *Cp*, couche intprismatique; *cl*, couche lamelleuse; *p*, périostracum; C, canaux traversant le test; S, filaments (King).

Au fond de cette vaste chambre respiratoire on trouve dans la paroi de la cavité viscérale, juste sur la ligne médiane, une petite fente; c'est la bouche; ses bords constituent deux lèvres séparées par un sillon, et ces trois parties démesurément étirées s'allongent, se contournent, s'enroulent, et

forment les bras, garnis de cirrhes sur un des bords. Ce sont à la fois des organes tactiles, des organes de préhension des aliments, peut-être des organes respiratoires à cause des nombreuses cavités sanguines dont ils sont creusés ; ils servent encore au renouvellement de l'eau dans la cavité palléale par suite de leurs mouvements.

De cette bouche part un tube digestif renflé en un estomac ; il se termine en arrière par un simple cul-de-sac chez les articulés, et est au contraire pourvu d'un anus latéral ou dorsal chez les inarticulés. Toujours une grosse glande digestive déverse ses produits dans l'estomac.

Les muscles tiennent encore une place importante dans la cavité du corps ; les uns servent à ouvrir les valves ; les autres ayant des points d'appui différents, servent à les fermer ; chez les Brachiopodes privés de charnière, d'autres muscles servent à faire tourner une des valves sur l'autre. Enfin un groupe de muscles s'attachant sur le pédoncule comme point fixe, peut amener la rotation de tout l'animal sur ce pédoncule.

Tout l'espace de la cavité générale qui n'est point occupé par les viscères est rempli par un liquide sanguin que nous avons vu s'insinuer dans les canaux des bras et les lacunes du manteau. Dans celles-ci serpentent encore de petits cordons cellulaires, les glandes génitales, dont les produits, que ce soient des œufs ou des spermatozoïdes, tombent dans le liquide sanguin. Ils y circulent jusqu'au moment où ils sont recueillis par de petits entonnoirs à épithélium vibratile, au nombre d'une ou deux paires, dont le grand orifice est béant dans la cavité du corps, tandis que le petit s'ouvre au dehors. Ce sont de vrais organes segmentaires d'Annélides.

Le système nerveux est fort réduit ; autour de la bouche un mince collier, avec deux renflements dorsal et ventral émet des nerfs qui vont aux bras, au manteau et aux muscles. A part les cirrhes, organes d'une sensibilité tactile fort subtile, il n'existe pas d'organes des sens spécialisé.

Les œufs des Brachiopodes sont pondus et fécondés extérieurement ; il arrive quelquefois qu'ils tombent dans une sorte de poche incubatrice formée par le manteau replié de la mère ; ils s'y développent attachés à un cirrhe fort long qui pénètre dans cette cavité. Mais le plus souvent la larve nage librement. Elle est formée de trois segments superposés (fig. 6) ; le premier est destiné a donner naissance aux bras, le second forme une partie des viscères, il est pourvu de soies et sert, par ses bords contractiles, à la natation larvaire ; le troisième formera le pédoncule. A un moment donné, le troisième se fixe, et le second, immédiatement, se retrousse par-dessus le premier et forme par ses bords le manteau avec les soies qui le bordent. On ignore presque entièrement ce qui se passe chez les Brachiopodes inarticulés ; on sait seulement que les quelques larves que l'on a observées ressemblent étrangement à des Bryozoaires.

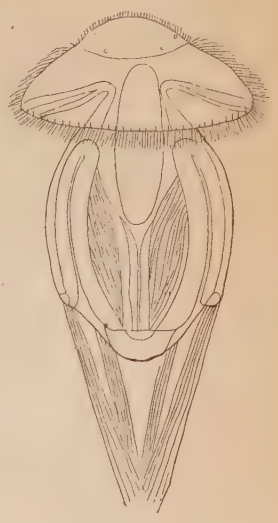


Fig. 6. — Embryon de Cistella Neapolitana (Seacchi) nageant librement (Kowalewski).

Telle est, rapidement exposée, la structure des Brachiopodes ; il resterait, il va sans dire, une foule de faits intéressants à signaler ; mais les limites de cet article nous obligent à les passer sous silence.

III

La plupart, sinon la totalité, des anciens auteurs regardaient les Brachiopodes comme des Mollusques acéphales. Ne tenant compte que de la présence des deux valves, et estimant que ce caractère est suffisant à lui seul, ils les considéraient comme formant la famille la plus dégradée des Mollusques. On a reconnu depuis combien ce caractère est secondaire, puisque même des Crustacés, absolument incontestables, le possèdent eux aussi.

Bien rares sont aujourd'hui les naturalistes restés fidèles à cette opinion.

Mais pour avoir enlevé les Brachiopodes du groupe des Mollusques, il était de toute nécessité de leur rechercher un nouveau voisinage plus conforme à leurs affinités. C'est à quoi n'ont point manqué les zoologistes modernes. Les uns les placèrent parmi les Annélides, très près de beaux vers de nos côtes, à panache spiralé, les Spirographes ou les Serpules. D'autres (c'est déjà la troisième opinion) en firent des parents des Ascidies ; un quatrième les rangea parmi les Vers du groupe des Chétognathes ; un cinquième y trouva des ressemblances avec les Crustacés, un sixième avec un autre groupe de Vers, les *Phoronis*, un septième avec les Bryozoaires. Enfin, il y a quelques jours à peine. M. Pruvot, a signalé dans une note à l'Académie la ressemblance de la larve des Néoméniens avec celle des Brachiopodes. Parmi toutes ces propositions si diverses à laquelle faut-il s'arrêter?

Nous avons dit qu'il nous est impossible de trouver aux Brachiopodes la moindre ressemblance avec les Mollusques. Leur rapprochement des Crustacés ou des Ascidies est également aban-

donné. Il reste donc seulement les Vers parmi lesquels on peut les classer; ils en ont en effet tous les caractères fondamentaux, les segments et les organes segmentaires s'ouvrant dans une cavité générale, les muscles, les bras, avec leur squelette, leurs cirrhes et leurs lèvres, les soies, le développement et la larve. Mais ces Vers constituent une classe immense, et c'est, après élimination de divers groupes d'entre eux, dans le voisinage des Annélides qu'il faut les ranger. Ces Vers supérieurs, dont les types peuvent être *Spirographis*, *Sagitta*, *Phoronis* et les Bryozoaires, sont autant de séries convergeant toutes vers un centre commun qui est le type Brachiopode; la série qui s'en rapproche le plus est celle des Bryozoaires, avec lesquels on a même pu les réunir sous le nom de Vermoïdes sans porter atteinte aux affinités naturelles des deux groupes. Mais ils sont aussi proches voisins des Annélides supérieures. Il vaut donc mieux les laisser isolés dans la grande famille des Vers, car ils ont encore à eux seuls malgré leurs multiples ressemblances assez de caractères propres pour former un groupe autonome, de valeur égale à celui des Annélides ou des Bryozoaires, avec des traits d'union vers ces deux groupes et d'autres moins évidents vers les *Phoronis*, les *Sagitta* et peut être les *Néoménies* sans se confondre avec aucun d'eux.

L. Joubin,

Docteur ès sciences.
Maître de Conférences,
à la Faculté des Sciences de Rennes

LA VISIBILITÉ DES ANNEAUX DE NEWTON

Chaque fois que l'on éclaire une lame suffisamment mince, limitée par deux surfaces réfléchissantes, par exemple une bulle de savon (Hooke), ou bien une lame d'air comprise entre deux lames de verre (Newton), on voit s'y dessiner des bandes vivement colorées. Lorsqu'en particulier les deux lames de verre sont, l'une plane, l'autre convexe, et sont amenées au contact, ces bandes ou franges affectent la forme d'anneaux concentriques, dont le centre est noir. Si l'on substitue à la lumière blanche une lumière indécomposable par le prisme, telle que celle que fournit un bec Bunsen, dans la flamme duquel on introduit un globule de sel marin, les franges, alternativement brillantes et noires, envahissent la totalité de la surface de la lame mince.

L'explication de ces phénomènes a été donnée par Young, en partant du principe des interférences, qui est une conséquence immédiate de la théorie des ondulations de la lumière.

Je n'ai point l'intention, d'ailleurs, de revenir ici sur des faits connus, que l'on trouve exposés en détail dans tous les traités de physique, mais uniquement d'expliquer certaines particularités que la théorie de Young laisse complètement de côté.

Lorsqu'on produit les franges d'interférence au moyen des deux miroirs de Fresnel, il est nécessaire de réduire la source éclairante à la forme soit d'un trou très petit, soit d'une fente parallèle à l'arête commune des miroirs. Dans le cas au contraire d'une lame mince, du moins pour les franges les plus voisines de la tache centrale, on peut employer une source étendue dans toutes les directions. D'autre part, tandis que les franges des miroirs sont parfaitement nettes à toute distance, celles d'une lame mince semblent venir se peindre dans l'intérieur même de la lame mince. Elles sont localisées.

MM. Sohncke et Wangerin[1], ainsi que M. Feussner[2] ont cherché à expliquer ce dernier fait, mais, après des calculs extrêmement laborieux, ne sont parvenus, à part un point particulier, qu'à des résultats insuffisants ou inexacts. C'est ainsi que les premiers trouvent que les anneaux de Newton viennent se former sur une surface du troisième degré, le dernier sur une surface du quatrième. Une telle contradiction s'explique aisément, car une pareille surface, lieu des anneaux, n'existe pas en réalité.

I

Supposons, pour un instant, que l'on éclaire la lame mince par un point lumineux unique (ce sera un trou très petit percé dans un écran opaque, en arrière duquel se trouve placée la flamme). Chaque onde issue de ce point se dédouble par réflexion sur les deux faces de la lame mince, et les deux ondes ainsi produites parviennent au bout de temps inégaux en chacun des points de l'espace situés dans la partie commune aux deux faisceaux réfléchis. La différence de marche δ que présentent les deux mouvements vibratoires qui se croisent en ce point varie d'ailleurs nécessairement avec sa position dans l'espace. Si donc l'on reçoit la lumière réfléchie sur un écran, on voit se dessiner sur ce dernier des franges, brillantes en tous les points pour lesquels, λ étant la longueur d'onde et K un nombre entier, on a :

$$\delta = 2\,K\,\frac{\lambda}{2},$$

[1] Annales de Wiedemann, t. XII, p. 1 et 201.
[2] *Ibidem*, t. XIV, p. 545, 1881.

et des franges obscures en tous les points pour lesquels on a :

$$\delta = (2K+1)\frac{\lambda}{2}.$$

On peut affirmer quelque chose de plus. C'est que, quelle que soit la position de cet écran, les franges doivent y présenter une netteté parfaite, pourvu que l'ouverture éclairante soit suffisamment petite.

C'est là une remarque capitale, dont on peut facilement vérifier l'exactitude par l'expérience, en employant un appareil quelconque producteur des anneaux de Newton. Il est possible en effet de voir des franges parfaitement distinctes, en les regardant au moyen d'une loupe, et en se plaçant même à plusieurs mètres en avant de l'appareil. Elles sont encore nettes si on les examine au moyen d'une lunette, quel que soit son tirage, alors même qu'elle est réglée pour viser à l'infini.

Supposons que, dans ces mêmes conditions, on examine les franges au moyen d'une loupe fixée à une distance d'ailleurs quelconque de la lame mince. Si l'on vient à déplacer, même lentement, le trou éclairant dans une direction arbitraire, on voit le plus souvent les franges courir avec une extrême rapidité dans le champ de la loupe, et cela, en restant parallèles à elles-mêmes.

Cette expérience est particulièrement instructive. Supposons en effet que nous éclairions la lame mince au moyen d'une source étendue. Cette dernière peut être assimilée à un assemblage de points lumineux analogues chacun au trou lumineux de l'expérience précédente, dans ses positions successives. A chacun de ces points lumineux correspond sur l'écran (c'est-à-dire, pour le cas actuel, dans le plan focal de la loupe), un système particulier de franges, et le résultat de l'enchevêtrement de tous ces systèmes de franges sera de donner à l'écran un éclat sensiblement uniforme. Les franges seront en général invisibles, à moins de se placer dans des conditions particulières qu'il s'agit de connaître.

Il faudra, pour que les franges soient nettes, que les systèmes de franges dus à tous les points de la source coïncident. En d'autres termes, il faudra que pour tous les couples de rayons aboutissant au même point de l'écran, et provenant des différents points de la source, la différence de marche soit la même. Il suffira d'ailleurs que cette condition soit satisfaite pour un point central de l'écran, car elle le sera sensiblement pour tous les autres [1].

[1] Ce principe est d'ailleurs applicable à tous les phénomènes d'interférence. Il est en effet le principe d'une théorie générale, que M. Ch. Fabry et moi-même avons récemment établie (*Comptes-rendus*, 28 avril et 12 mai 1890). Les expériences qui précèdent résultent de cette même collaboration.

II

Imaginons alors que la source soit une certaine surface Σ (ce sera l'ouverture d'un écran éclairé en arrière par une flamme monochromatique) (fig. 1). Soient M un point central de l'écran sur lequel on

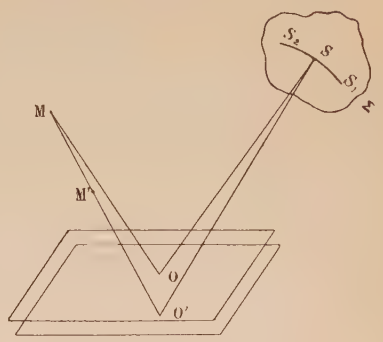


Fig. 1.

reçoit les franges, S un point central de la source, SOM, SO'M les deux rayons qui, provenant de S et aboutissant en M, se sont réfléchis sur les deux faces de la lame mince, l'un en O, l'autre en O'. Ils présentent, en se croisant en M, une certaine différence de marche δ. Si nous considérons de même les deux rayons aboutissant également en M, mais provenant d'un autre point de la source, leur différence de marche sera, en général, différente.

Il est toujours possible, toutefois, de trouver sur la surface Σ, quelle qu'elle soit, une série de points situés sur une certaine courbe S_1 S_2, et tels que pour tous, la différence de marche soit la même.

Imaginons en effet, pour un instant, que le point M soit un point lumineux isolé et que nous remplaçions la source Σ par un écran de même forme. Sur cet écran viendront se dessiner, comme on l'a vu, des franges parfaitement nettes, et celle d'entre elles qui passe par S a la forme S_1S_2. Pour tous les points de cette courbe la différence de marche des couples de rayons partant de M et aboutissant à chacun d'eux est la même. Or, si nous considérons l'un de ces derniers, S par exemple, les deux rayons qui partent de M et aboutissent en S, suivent précisément les mêmes chemins MOS, MO'S, que quand nous supposions le point lumineux en S, le point éclairé en M. On voit par suite que pour tous les points de S_1S_2, les couples de rayons qui partent de chacun d'eux et aboutissent en M présentent la même différence de marche.

Supposons dès lors que nous limitions la source par un écran percé d'une fente étroite, curviligne et dirigée précisément suivant la courbe S_1S_2 que nous venons de définir; la condition de netteté se trouvera par cela même satisfaite et un écran, introduit en M, se recouvrira de franges parfaitement nettes. En pratique, d'ailleurs, on pourra remplacer la fente courbe qu'indique la théorie

par une fente rectiligne tangente en S à la courbe S_1S_2.

De ce raisonnement en réalité général, car on pourrait l'appliquer à tous les appareils interférentiels, nous pouvons déduire plusieurs conséquences :.

1° Pour obtenir sur un écran quelconque des franges parfaitement nettes, il faut, en général, limiter la source par l'introduction d'une fente étroite, convenablement orientée. Un faible déplacement de la fente à partir de cette orientation fait disparaître entièrement les franges.

2° Supposons que l'on transporte l'écran sur lequel on reçoit les franges de M en M'. Il est évident que l'orientation de la courbe $S_1 S_2$ va changer. Si donc nous déplaçons l'écran, en laissant la fente fixe, nous verrons disparaître les franges, et pour les rendre de nouveau distinctes, il faudra modifier l'orientation de la fente.

III

L'étude complète que j'ai faite des conditions de visibilité des anneaux de Newton vient justifier de tous points les lois générales auxquelles nous avons été conduits[1]. Je me contenterai ici d'en indiquer les principaux résultats, que l'expérience vérifie complètement.

Nous supposerons à cet effet que l'on fasse usage de l'appareil classique de la Provotaye et Desains [2]. Ce dernier consiste essentiellement,

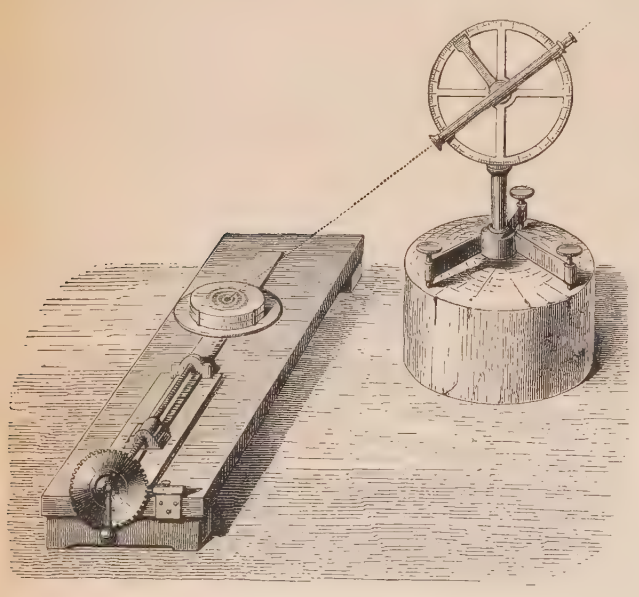


Fig. 2.

comme on sait, en un microscope à long foyer, dont l'oculaire est mobile pour faciliter la mise au point; ce microscope peut tourner autour d'un cercle gradué vertical (fig. 2). L'appareil producteur des anneaux est placé sur le chariot d'une machine à diviser, et peut se déplacer, soit transversalement, c'est-à-dire dans une direction normale au plan d'incidence, soit dans une direction perpendiculaire à la précédente. On emploie une lumière monochromatique.

Dirigeons le microscope vers la région centrale des anneaux. Il est, dans ce cas, inutile d'introduire une fente, et les premiers anneaux sont localisés dans la lame mince.

Déplaçons l'appareil des anneaux transversalement, comme si nous voulions répéter les expériences de la Provotaye et Desains. Même dans la lumière homogène, nous ne tarderons pas à voir les anneaux devenir diffus et même disparaître entièrement. Il est d'ailleurs impossible de les faire réapparaître en modifiant le tirage du microscope.

Introduisons alors une fente (largeur 0^m001 environ), quelque part entre la flamme éclairante et la lunette (pour la plupart des expériences, la disposition la plus simple consiste à fixer la fente contre l'objectif de la lunette). Il suffit de la faire tourner pour qu'à un instant donné les anneaux réapparaissent avec tout leur éclat et leur netteté primitifs. Le champ du microscope semble se nettoyer brusquement. Si l'on continue à faire tourner la fente, on fait disparaître de nouveau les franges.

Mais laissons la fente ainsi orientée dans une direction complètement défavorable. Il suffit d'enfoncer ou de retirer, suivant le cas, l'oculaire, pour rendre les franges de nouveau visibles et l'on peut de la sorte, les faire disparaître successivement, par le double jeu de la fente et de l'oculaire, en utilisant toute l'étendue du tirage.

Cette expérience réussit de même et est aussi démonstrative lorsqu'on vise une région quelconque de la lame mince, à part un cas tout particulier qui est le suivant.

Déplaçons l'appareil producteur des anneaux, de telle sorte que le plan d'incidence passe par le centre des anneaux, ce que nous reconnaîtrons à ce que les franges paraissent dirigées normalement à ce plan, c'est-à-dire de la gauche vers la droite de l'observateur. Nous constaterons que, dans ce cas, la fente est toujours inutile et les franges, localisées, viennent se dessiner au voisinage immédiat d'une droite inclinée sur la lame mince (Hauptgerade de Sohncke et Wangerin), d'un angle variable avec l'angle d'incidence.

Mais ici se produit un phénomène nouveau. Introduisons la fente. Si nous lui donnons une orientation quelconque, la localisation est la même que si la fente n'existait pas. Mais amenons-la à être parallèle aux franges : toute localisation disparaît, et les franges demeurent visibles, quel que soit le tirage de la lunette.

[1]. *Journal de Physique*, (2), t. IX, p. 121 et 180,1890.
[2]. *Annales de Chimie et de Physique*, (3), t. XVIII, p. 413.

Ce fait peut d'ailleurs s'expliquer aisément, en partant de la théorie élémentaire qui a été exposée.

Remarquons à cet effet que le plan d'incidence est dans ce cas un plan de symétrie. Dans la figure 1, les franges que produirait sur l'écran Σ un point lumineux situé en M, seraient normales au plan de symétrie. Quel que soit par suite le point visé M, l'orientation que l'on doit donner à la fente, pour faire apparaître les franges, reste toujours la même, normale au plan de symétrie.

Il importe de remarquer que, par suite de phénomènes de diffraction qui se produisent lorsque la fente est placée sur l'objectif de la lunette, cette dernière expérience ne réussit bien que si la fente est introduite entre la flamme et l'appareil des anneaux. Il est alors commode de changer de disposition. On place l'appareil des anneaux verticalement sur un support approprié; la fente est portée par un pied, et l'on observe les franges au moyen d'une loupe, que l'on peut placer à une distance quelconque, sans cesser de voir les franges. Avec une lame d'air en forme de coin, comprise entre deux lames de verre légèrement inclinées l'une sur l'autre, l'expérience est encore plus facile, et rappelle alors absolument, par sa disposition générale, l'expérience des miroirs de Fresnel. Ajoutons qu'elle réussit fort bien en projection avec la lumière blanche.

J. Macé de Lépinay,
Professeur de physique
à la Faculté des Sciences de Marseille.

REVUE ANNUELLE DE MÉDECINE

Nous n'avons pas la prétention de rendre compte dans cette Revue de tous les travaux dont la médecine a été l'objet dans le cours de l'année 1890 : certaines questions nous ont semblé plutôt du domaine de la chirurgie, telles que les appendicites sur lesquelles les travaux de Reclus ont attiré l'attention; d'autres ne nous ont pas paru encore suffisamment élucidées : ainsi la théorie parasitaire du cancer, basée sur les recherches de Malassez, Darier, Wickam, dont Borrel (de Montpellier) vient de contester les résultats, etc. Bien que les maladies épidémiques ressortissent plutôt à l'hygiène, nous avons cependant crû devoir dire quelques mots de la grippe, en raison des études nouvelles auxquelles la dernière épidémie a donné lieu.

I

L'attention du monde médical a été presque exclusivement absorbée à la fin de l'année 1889 et au commencement de 1890 par l'épidémie de *grippe* qui s'est répandue sur l'ancien et le nouveau continent. Signalée à Saint-Pétersbourg, puis à Berlin, elle apparut peu après à Paris vers le 7 décembre. Son extension rapide, son invasion brusque, se présentaient comme dans les épidémies anciennes de 1580, 1762, 1775, 1782, et celle plus récente de 1837; il en fut de même de ses caractères cliniques, dont nous n'avons pas à nous occuper ici. Les seules études qui doivent nous arrêter comme tout à fait nouvelles sont relatives à la nature de la grippe, qui réapparaissait pour la première fois depuis la révolution apportée en pathologie par les idées pastoriennes. Tout d'abord, à Pétersbourg aussi bien qu'à Berlin, à Vienne, à Paris les observateurs ne reconnurent pas le caractère contagieux de la maladie et, dans sa pathogénie, les influences et courants atmosphériques jouèrent un rôle prépondérant; mais peu à peu des faits bien nets de contagion apparurent, et dès lors sa nature infectieuse et son origine parasitaire ne firent plus de doute.

On peut même à ce propos se demander si, le contage étant animé, il n'y a pas eu, dans l'évolution de l'épidémie, exaltation de virulence. On n'a reconnu, en effet, le caractère contagieux de la maladie qu'à peu près au moment où se dessina sa gravité : l'exaltation de virulence, en même temps qu'elle permettait de déceler nettement la contagion, ne rendait-elle pas l'organisme plus favorable au développement des microbes infectieux, reconnus causes des nombreuses complications qui constituèrent la gravité de la grippe? [1]

Quant à l'agent spécifique de la maladie, il a été l'objet de recherches si nombreuses que nous ne pouvons songer à les énumérer. Klebs, Kollmann crurent l'avoir rencontré dans le sang; mais il fut bientôt reconnu par Chantemesse et Widal, par Laveran, etc., que les organismes flagellés de Klebs n'étaient autre chose que des éléments existant normalement dans le sang et considérés comme des globules en voie de formation. Les recherches microbiennes ont surtout porté sur les produits des diverses inflammations observées dans le cours de la maladie : amygdalites, pleurésies, pneumonies, otites, etc.; elles n'ont abouti partout où elles ont été faites, Berlin,

[1] Le nombre des décès à Paris, qui avait été de 982 dans la dernière semaine de décembre 1888 et de 970 dans la première semaine de janvier 1889, s'est élevé à 2.334 et à 2.683 dans les semaines correspondantes de 1889 et 1890 (*Bulletin hebdomadaire de statistique municipale*). Cette gravité ne fut pas spéciale à Paris; à Madrid, par exemple, on compta du 21 décembre 1888 au 10 janvier inclus 1889, 960 décès contre 2.559 dans la période correspondante de 1889-1890. (Dr del Valle, *Médecine moderne*, deuxième année, p. 129.)

Vienne, Bucharest, Paris, etc., qu'à la constatation d'espèces connues : pneumocoque de Talamon-Frankel, microbe capsulé de Friedlander, streptocoque pyogène, staphylococcus aureus et albus; mais aucun observateur n'a pu constater la présence d'un microbe spécifique. L'extrême fréquence du streptocoque dans les complications lui avait fait attribuer ce rôle spécifique par Ribbert (de Berlin) et par Finkler (de Bonn); mais cette opinion n'avait pas sa raison d'être, non plus que celle de Gilles et Jolles (de Vienne), qui avaient attribué ce même rôle au microbe de Friedlander; en somme, malgré les recherches de nombreux savants : Leyden, Weichselbaum, Kirchner, Kowalski, Prior, Babès, Bouchard, G. Sée et Bordas, Vaillard et Vincent, Netter, Chantemesse et Widal, etc., etc., l'étiologie microbienne n'a pu être prouvée; cependant des études auxquelles elle a donné lieu ressort ce fait que son agent pathogène fait de l'organisme qu'il atteint un terrain éminemment favorable aux infections bactériennes secondaires aussi bien dans le domaine de la médecine que dans celui de la chirurgie, comme l'ont démontré les recherches du professeur Verneuil.

A un autre point de vue, on s'est demandé si la grippe n'était pas la *dengue* des pays chauds modifiée, en raison des points de ressemblance que présentent entre elles ces deux maladies. La plupart des médecins d'Orient ne sont pas de cet avis, entre autres: Mahé (de Constantinople) et l'auteur de l'article Dengue du *Dictionnaire encyclopédique*, de Brun, professeur à la Faculté de Beyrouth, qui a bien voulu nous transmettre à ce sujet les renseignements les plus affirmatifs, ayant d'autant plus de valeur que lui-même, à quatre mois d'intervalle, avait payé son tribut aux deux maladies. Du reste, si la grippe était la dengue modifiée par le climat, lorsque la grippe est revenue en Orient, elle aurait dû reprendre après quelque temps ses caractères de dengue; or, il n'en a rien été, bien qu'à Beyrouth, par exemple, le thermomètre marquât en moyenne 14°. Mais ce sont là des questions qui seront traitées plus longuement par ailleurs, ainsi, du reste, que le *choléra* qui apparut au mois de mai, en Espagne, alors qu'on l'attendait en Asie-Mineure.

II

La neuropathologie s'est enrichie récemment d'une espèce nouvelle, la *syringomyélie* [1]. Ce terme de syringomyélie, dû à Ollivier (d'Angers), sert depuis Simon (1875) à désigner les cavités et productions kystiques que l'on rencontre dans la moelle, indépendamment du canal central; celles-ci ne sont pas aussi rares qu'on pourrait le croire, puisque Mlle Baümler (1887) a pu en réunir 112 observations, alors que l'attention n'était encore guère attirée de ce côté. C'est à Schultze (de Dorpat) et à Kahler (de Prague) que revient l'honneur d'avoir montré, dans une série d'études publiées de 1882 à 1888, que certains troubles fonctionnels ou organiques correspondent à la lésion syringomyélique. En France, la question était peu connue jusqu'aux observations de Debove et de Déjérine [1] qui furent le point de départ d'un certain nombre d'études consacrées par le Professeur Charcot dans plusieurs cliniques remarquables. La syringomyélie était dès lors admise comme entité morbide, d'autant plus intéressante qu'elle contribuait à combler une lacune de la topographie médullaire. Si, en effet, la pathologie des faisceaux blancs et des cornes antérieures était suffisamment connue, il était loin d'en être de même de celle des cornes postérieures; or, c'est précisément dans cette région qu'évolue le processus syringomyélique.

D'après Déjérine, celui-ci consisterait exclusivement en une tumeur d'origine névroglique, une gliomatose qui, se substituant aux éléments nerveux, les détruit, puis se creuse de cavités par fonte de ses éléments constituants; d'après Jeoffroy, il faudrait de plus faire entrer en ligne de compte certaines myélites cavitaires, et c'est aussi l'opinion de Charcot. La lésion a son point de départ habituel au niveau du renflement cervical; elle descend généralement jusqu'au tiers inférieur de la zone dorsale, quelquefois même jusqu'à l'extrémité de la moelle, ainsi que Déjérine l'a observé récemment; on la voit aussi remonter vers la moelle allongée et s'insinuer même sous le plancher du quatrième ventricule : on observe alors des troubles de la déglutition, des nausées, des vomissements, des accès de dyspnée, etc. Nous ferons remarquer tout de suite que ces phénomènes bulbaires ne sont pas très rares; ils existaient, par exemple, sous forme de paralysie faciale, de diminution de l'ouïe, d'abolition du goût dans la moitié gauche de la langue avec conservation de la sensibilité tactile, chez un malade dont l'étude clinique a fourni au Professeur Grasset [2] l'occasion de publier un chapitre des plus intéressants de « géographie » médullaire.

Du reste, la syringomyélite rentre dans le cadre des autres affections des centres nerveux, en ce sens qu'elle se manifeste toujours par des symptômes en rapport avec le siège et l'étendue de la lésion anatomique; ceux-ci commencent donc par apparaître d'abord aux membres supérieurs, gagnent

[1] Voir pour la bibliographie : Bruhl, *Thèse de la Faculté de Médecine de Paris*, février 1890.

[1] *Comptes-rendus de la Société médicale des hôpitaux*, 1889.

[2] Grasset. *Leçons sur le syndrome bulbo-médullaire*, 1890. Montpellier, Camille Coulet; Paris, Masson, éditeurs.

ensuite le tronc pour ne s'étendre que rarement aux membres inférieurs. Bien que l'atrophie musculaire soit généralement le symptôme qui attire le premier l'attention (témoins certaines observations reconnues plus tard syringomyélies et publiées sous le titre d'atrophies musculaires avec troubles de la sensibilité), le premier en date est l'abolition de la sensibilité à la douleur et à la température avec conservation de la sensibilité au contact et du sens musculaire, la *dissociation syringomyélique* de Charcot. C'est là, en quelque sorte, le signe pathognomonique de l'affection; les autopsies ont démontré qu'il est produit par des lésions des cornes postérieures, ce qui vient corroborer l'opinion de Brown-Séquard relativement au passage, par cette région, des sensibilités thermique et douloureuse.

Que, de son point d'origine dans les cornes postérieures, le processus s'étende en avant et gagne les cornes antérieures, il déterminera de l'atrophie musculaire type Aran-Duchenne; en même temps ou consécutivement apparaîtront des troubles trophiques que l'on pourra observer dans les systèmes osseux (scoliose), articulaire (arthropathies), cutané où les manifestations, fréquentes et assez souvent précoces, ont pour la plupart, suivant une expression de Thibierge [1], cet air de famille, cet aspect particulier aux lésions trophiques qui fait songer à une affection du système nerveux (troubles sécrétoires sudoraux; troubles vaso-moteurs : autographie, œdème, urticaire; troubles trophiques : éruptions vésiculeuses, bulleuses, pemphygoïdes, ulcérations, *panaris*, fissures, etc.). Que, plus tard, la substance blanche soit envahie, apparaîtront : la parésie avec raideur ou contracture, l'exagération des réflexes (cordons latéraux), des phénomènes tabétiques, des troubles de la sensibilité tactile (cordons postérieurs); ces derniers, quand on les observe, viennent contrarier la dissociation syringomyélique qui repose précisément sur la conservation de la sensibilité tactile; mais, quel que soit le degré de l'anesthésie, on ne trouve pas de proportionnalité entre elle d'une part et l'analgésie jointe à la thermanesthésie d'autre part. A ce propos, il est bon de dire que Déjerine [2] a constaté des altérations névritiques cutanées dans les régions dissociées : « près de la moitié des tubes larges avait disparu et était remplacée par des gaines vides », ce qui tendrait à montrer que la moelle n'est pas seule en jeu dans la production des symptômes. Déjerine [3] a, en outre, attiré l'attention sur le rétrécissement constant du champ visuel chez les syringomyéliques qu'il a observés, alors que ce phénomène était considéré comme spécial à l'hystérie et à l'hystéro-traumatisme.

Tous ces phénomènes évoluent lentement, procédant par poussées, à de longs intervalles. Ils commencent généralement à se manifester vers l'âge de 15 à 20 ans, ce qui a fait penser à Charcot que la syringomyélie est une maladie d'évolution, ayant son point de départ dans une anomalie de développement des éléments constitutifs de l'épendyme.

Les études relatives à la syringomyélie ont conduit ceux qui s'y sont livrés à se demander si la « parésie analgésique à panaris », la maladie de Morvan [1] n'en était pas une variété. Tandis que Roth, Czerny sont de cet avis, que Grasset [2] la regarde comme la partie française de l'histoire de la syringomyélie, Morvan, Déjérine [3] soutiennent son autonomie. S'appuyant sur les lésions névritiques constatées par Gombault dans un doigt amputé, lésions de névrites interstitielles et parenchymateuses qui diminuaient d'intensité de la périphérie à la base; sur des lésions analogues constatées par Gombault et Reboul et tout récemment encore par Jeoffroy et Achard [4], Déjerine conclut en disant que « la maladie de Morvan apparaît de plus en plus comme relevant non pas de la syringomyélie, mais bien d'une névrite périphérique de nature et de cause encore indéterminée ». Tel n'est pas l'avis de Charcot, qui localise au contraire cette affection dans la moelle, considérant les altérations des nerfs comme secondaires aux lésions médullaires. Du reste, dans les deux seules autopsies pratiquées, on a trouvé des lésions étendues de la moelle. Jeoffroy et Achard, en particulier, ont constaté une syringomyélie bien nette; mais deux examens anatomiques, dont l'un, celui de Gombault et Reboul, peut prêter à controverse en raison de la difficulté qu'il y eut à extraire la moelle de la colonne vertébrale atteinte de scoliose et des dilacérations qui s'en suivirent, ne suffisent pas pour élucider la question.

Si, passant dans le domaine de la clinique, on fait un tableau des symptômes de la syringomyélie comparés à ceux de la maladie de Morvan, on voit une analogie presque complète, les différences portant non pas sur les symptômes, mais sur leur groupement, leur intensité relative et surtout sur

[1] Dr G. Thibierge. Les altérations cutanées de la syringomyélie, *Annales de dermatologie et de syphiligraphie*, 1890, n° 10.

[2] Déjerine. Sur un cas de syringomyélie suivi d'autopsie, *Société de biologie*, 14 février 1890.

[3] Déjerine. *La Médecine moderne*, 1890, p. 685.

[1] V. pour la Bibliographie détaillée : Louazel, *Thèses de la Faculté de Médecine de Paris*, 1890.

[2] Grasset. *Syndrome bulbo-médullaire.*

[3] Déjerine. Syringomyélie et maladie de Morvan, *Médecine moderne*, 1890, p. 563.

[4] Jeoffroy et Achard. *Thèse* de Louazel et *Archives de médecine expérimentale.*

leur évolution chronologique. Si, par exemple, les malades de Morvan consultent pour leurs panaris, tandis que les syringomyéliques se plaignent surtout de leur atrophie musculaire, il n'en est pas moins vrai que le plus souvent Morvan constatait, en même temps que les panaris, des troubles moteurs depuis la simple maladresse manuelle jusqu'à l'impotence avec atrophie musculaire plus ou moins prononcée; de même, dans la syringomyélie, en même temps que l'atrophie, on constate des fissures, des gerçures, des durillons, des altérations des ongles, des panaris. Quels que soient ces accidents et leur intensité, les commémoratifs apprennent qu'ils avaient toujours été précédés par l'analgésie et la thermanesthésie; il y a donc eu dans tous les cas lésion primitive portant sur les cornes postérieures; d'où cette conclusion que le point de départ anatomique a été le même aussi bien dans la syringomyélie que dans la maladie de Morvan. Ne trouverait-on pas dans cette constatation le moyen d'interpréter les différences symptomatiques qui vont se présenter dans la suite de l'évolution morbide, évolution qui affecte une allure identique dans les deux affections (lenteur, poussées successives)? En effet, on peut très bien admettre que, des cornes postérieures le processus pathologique va s'étendre en suivant des trajets qui différeront en vertu de causes qui nous échappent, remontant peut-être à l'époque du développement fœtal; d'après la voie qu'il prendra les symptômes varieront : s'il envahit de suite les régions dont les lésions donnent lieu aux troubles trophiques, surviendront par exemple des panaris (maladie de Morvan); s'il gagne les cornes antérieures on observera l'atrophie musculaire (syringomyélie); s'il retentit d'abord sur les cordons postérieurs, on aura la diminution de la sensibilité tactile notée dans beaucoup de cas de maladie de Morvan; ce retentissement est-il plus tardif, on rentre dans les faits de syringomyélie; encore devons-nous dire que Morvan lui-même a noté, au début d'un certain nombre de ses observations, l'intégrité de la sensibilité tactile, qui ne fut atteinte que plus tard après bien des années, comme dans la syringomyélie. De la sorte, en analysant les faits publiés, il nous semble que nombre de cas décrits sous le nom de maladie de Morvan peuvent être interprétés comme syringomyélie. Maintenant, qu'il existe une affection spéciale d'origine infectieuse, intéressant primitivement les nerfs périphériques, présentant un ensemble symptomatique analogue à certains cas de Morvan, la chose n'est pas impossible; mais, pour arriver à l'établir, de nombreux examens anatomiques sont encore nécessaires.

Poursuivant ses études sur les *névrites périphériques*, Déjerine [1] attribue à celles-ci les parésies et paralysies survenant au début et dans le cours du tabès, depuis les paralysies oculaires si communes aux premières périodes, jusqu'aux hémiplégies, monoplégies, paraplégies, etc., etc., transitoires et permanentes. A ce propos, il ajoute que « rien ne prouve que la lésion médullaire du tabès soit primitive », l'anatomie pathologique tendant chaque jour à montrer qu'elle est, au contraire, secondaire à une névrite des racines postérieures; et il conclut en disant que « le tabès apparaît de plus en plus comme une maladie des nerfs périphériques sensitifs, sensoriels et moteurs. »

Dans un article précédent [2] nous avons exposé cette question des névrites périphériques; dans une leçon faite à la Salpêtrière, Babinsky [3] vient de déterminer, dans l'état actuel de nos connaissances, quelle part on doit leur attribuer en neuro-pathologie. Il refuse toute autonomie a bien des formes auxquelles on tendrait à l'accorder, jusqu'au jour où aux diverses espèces cliniques les observations histologiques auront juxtaposé des lésions spéciales; quant à présent, en effet, on constate que des modalités cliniques très différentes correspondent à des lésions analogues; il est donc vraisemblable « qu'un certain nombre de névrites dites périphériques dépendent en réalité d'altérations superficielles des centres nerveux que l'histologie de l'avenir nous fera peut-être connaître. » A l'appui de ces idées, Gombault [4] a constaté que les nerfs peuvent être altérés dans leur structure sans troubles apparents pendant la vie; d'autre part, Brissaud [5] a reconnu l'existence de névrites périaxiles *latentes*, analogues à celles que Pitres et Vaillard avaient déjà signalées.

Depuis 1861, époque à laquelle remontent les premiers travaux de Friederich, il n'existait que neuf autopsies de tabès héréditaire bien déterminé, toutes à l'Étranger. Deux ont pu être faites en France cette année, l'une par Letulle et Vaquez [6], l'autre par P. Blocq et Marinescu [7]. La première a été pour MM. Letulle et Déjerine [8] l'occasion d'une étude remarquable sur la nature et l'évolution des lésions médullaires qui caractéri-

[1] Déjerine. Des paralysies au cours du tabès, *Médecine moderne*, 1890, p. 13.

[2] De Lavarenne. Névrites périphériques d'après Mme Déjerine-Klumpke, dans la *Revue* du 15 avril 1890, page 211.

[3] Babinsky. Anatomie pathologique des névrites périphériques, *Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie*, août 1890.

[4] Gombault. *Société anatomique*, juillet 1890.

[5] Brissaud, *Société de Biologie*, juillet 1890.

[6] Letulle et Vaquez. *Société de Biologie*, février 1890.

[7] P. Blocq et Marinescu. *Société de Biologie*, mars 1890.

[8] Déjerine et Letulle. Etude sur la maladie de Friederich, *Médecine moderne*, nº 17.

sent cette affection. Comme dans les autres autopsies, ils ont constaté une sclérose portant sur la moitié postérieure de la moelle épinière, en arrière de la commissure postérieure, sclérose intéressant toute l'étendue des cordons postérieurs et la partie postérieure seulement des cordons latéraux; mais, le fait important qu'ils ont établi, c'est qu'il fallait différencier totalement la sclérose des cordons latéraux de celle des cordons postérieurs. La première est une sclérose corticale, relevant d'une méningo-myélite par propagation, analogue à celle décrite par Déjerine dans le tabès ataxo-paraplégique; elle est d'origine vasculaire. La seconde, celle des cordons postérieurs, présente une morphologie spéciale : elle est due uniquement à la prolifération du tissu de soutènement, la névroglie; c'est une sclérose névroglique pure, indépendante de toute altération vasculaire. Cette constatation a une grande importance au point de vue de la pathogénie des scléroses; elle les divise en deux groupes : l'un, des scléroses vasculaires (sclérose en plaques, tabès, etc., etc.), toujours acquises; l'autre, des scléroses névrogliques pures, représenté jusqu'à présent par la seule maladie de Friederich, relevant de l'hérédité et de l'évolution. Ainsi se trouvent confirmées les idées de Friederich, qui dès 1877 regardait l'ataxie héréditaire comme produite par un arrêt de développement de la moelle épinière.

III

L'étude des *myocardites* prend une importance de plus en plus grande à mesure que l'on connaît mieux l'action exercée sur la fibre cardiaque par les intoxications, par les maladies infectieuses, action dont les effets sur le fonctionnement cardiaque peuvent se faire sentir immédiatement ou à plus ou moins longue échéance.

Charrin [1] a étudié les lésions myocardiques consécutives à l'affection produite par l'inoculation au lapin du bacille pyocyanique; il les a trouvées très variées : atrophie, hypertrophie, dilatation, dégénérescence amyloïde, sclérose, inflammation plus ou moins accentuée; dans certains cas même il n'a reconnu aucune lésion. Il attribue ces effets différents, d'une part au mode de réaction individuelle, d'autre part au degré de toxicité, plus ou moins accentué, suivant les cas, des substances élaborées par le microbe. Enfin il ajoute que, pour pouvoir donner des résultats définitifs et complets, il faudrait observer longuement les sujets rendus malades : la toxémie une fois produite, la pathologie cellulaire suit son cours. C'est ainsi qu'en pathologie humaine il arrive de reconnaître des troubles cardiaques auxquels il est impossible d'attribuer d'autres causes que des infections anciennes comme la fièvre typhoïde, le paludisme.

Le Professeur Renaut [1] (de Lyon) a décrit une nouvelle affection du cœur qu'il appelle *myocardite segmentaire essentielle chronique*. Le cœur est à peine augmenté de volume; il n'existe pas de dilatation des cavités; les valvules sont normales, l'endocarde intact, les coronaires perméables; le tissu musculaire, se déchirant facilement, a une coloration grisâtre; le processus histologique est caractérisé par la dissociation segmentaire du tissu cardiaque, lésion que Renaut a décrite avec Landouzy, consistant essentiellement dans le ramollissement du ciment qui unit les cellules du myocarde; il n'y a pas de prolifération du tissu conjonctif fasciculaire. Ces altérations se traduisent par des phénomènes locaux consistant dans l'arythmie du cœur et du pouls (pouls faux régulier, pouls multiforme), la disparition du choc précordial localisé, la matité rectangulaire, l'affaiblissement des bruits cardiaques et parfois un souffle systolique médio-cardiaque. Les phénomènes généraux sont plutôt négatifs : il n'y a pas de tuméfaction du foie, pas de veinosité du visage ni de dilatation du cœur droit, pas de diminution notable des urines ni de bruit de galop; on observe généralement un léger œdème pulmonaire et malléolaire, quelquefois un peu d'albumine dans les urines. Les malades atteints de cette forme de myocardite sont excessivement vulnérables : ce sont des vieillards ou des alcooliques ou encore des sujets ayant dans leurs antécédents des fièvres graves infectieuses; ils meurent par asystolie tenant à l'exagération de l'arythmie, par tachycardie avec angoisse, syncope ou rupture du cœur.

IV

Les *pleurésies* ont été l'objet, dans le cours de cette année, d'importantes études et communications à diverses sociétés savantes [2]. Trois questions surtout ont été traitées : la nature, le traitement des pleurésies purulentes, les causes de la pleurésie en général. La nature microbienne des pleurésies purulentes est aujourd'hui un fait nettement établi; il est reconnu aussi que suivant le ou les microbes qui les produisent, elles affectent une évolution différente; la détermination de ces microbes est donc capitale pour établir un pronostic

[1] CHARRIN. *Communication faite au Congrès de Berlin*, 1890.

[1] *Compte rendu de l'Académie de Médecine*, mai 1890.

[2] Voyez : 1° Neuvième Congrès de médecine interne de Vienne, 15-18 avril 1890. Traitement de l'empyème. *Compte-rendu*. CRITZMANN, *Médecine moderne*, 1890, p. 332.

2° *Société médicale des hôpitaux de Paris*, séances des 2, 16, 23 mai et 6 juin 1890.

3° Société italienne de médecine interne. Causes de la pleurésie. *Compte-rendu*. THIBIERGE, *Gazette hebd. de méd. et ch.*, 1890, p. 547.

et formuler le traitement. Ayant fait des recherches dans 109 cas, Netter a rencontré 11 espèces microbiennes seules, ou le plus souvent associées ; mais, en raison de la rareté de la plupart, il les réduit à quatre qui peuvent être considérées comme caractéristiques de quatre classes de pleurésies : pneumocoque 29 cas, streptocoque 46, bactéries saprogènes de la putridité 23, bacille de Koch 11. Ce sont donc les pleurésies à streptocoques les plus fréquentes; celles à pneumocoques sont les plus bénignes : elles guérissent facilement après plusieurs ponctions, parfois même après une seule. La clinique avait, du reste, déjà constaté depuis longtemps ces faits de guérison ; la pratique de la ponction s'en était même généralisée, passant à l'état de méthode de traitement; nous n'avons pas besoin de rappeler combien déplorables étaient les résultats. En effet, lorsque les pleurésies sont à streptocoques ou putrides, la pleurotomie est nécessaire au traitement et doit être pratiquée dès que la présence du pus et sa nature sont reconnues ; quant à la résection costale, les avis sont partagés, les uns la posant en principe, les autres la subordonnant aux indications individuelles. L'opération, aussi aseptique que possible, sera suivie d'un lavage antiseptique de la cavité selon les uns ; selon d'autres, ce lavage peut et doit même être évité souvent ; les pansements rares sont généralement adoptés. Les brillants résultats de cette méthode rationnelle s'accentuent chaque jour, puisque la mortalité qui était de 80 $^{0}/_{0}$ est tombée, grâce à elle, de 10 à 20 $^{0}/_{0}$. (Immermann.)

Récemment le Professeur Kiener [1] (de Montpellier) a donné sur cette question des aperçus tout nouveaux. Il divise les pleurésies purulentes en fibrino-purulentes et en purulentes proprement dites : il attribue les premières au pneumocoque, au streptocoque, au bacille tuberculeux ou à l'association de 2 ou 3 de ces microbes, réunissant en un même groupe les pleurésies à pneumocoques et à streptocoques, microbes dont il n'a pu saisir en l'espèce la différence pathogénique, mais auxquels il a reconnu, suivant les cas, des virulences très variables; il considère les pleurésies purulentes proprement dites comme dues au staphylococcus (aureus ou albus) isolé ou associé à d'autres microorganismes, surtout au bacille tuberculeux. Les pleurésies fibrino-purulentes évoluent en deux périodes, l'une d'exsudation fibrineuse à laquelle succède une période de fonte puriforme pouvant en peu de jours remplir la cavité pleurale, survenant six semaines à deux mois après le début de l'affection. C'est lorsque l'entrée dans cette seconde période est constatée, qu'il faut de suite pratiquer la pleurotomie aseptique; les lavages antiseptiques consécutifs ne pourraient que contrarier le processus de réparation naturelle qui s'opère et que ne gênent nullement, en vertu d'une sorte d'immunité acquise, les microbes restés à la surface de la plèvre. Par tous les moyens possibles, aussi bien pendant l'opération que dans la suite, il faut éviter, avant tout, d'introduire dans la plèvre des microorganismes du dehors, car c'est à ceux-ci que Kiener attribue les pleurésies purulentes proprement dites. En effet, il a toujours trouvé dans le pus qui en provenait, le staphylococcus aureus avec son action pyogénique rapide et intense, tandis qu'il ne l'a jamais rencontré dans le pus des pleurésies fibrino-purulentes, à moins qu'il y ait eu communication avec l'air extérieur par pleurotomie ou fistule bronchique. Il semble donc qu'introduit par des voies accidentelles, il devient la cause de ces pleurésies à marche irrégulière, récidivantes, sans tendance à la guérison, dont on ne pouvait s'expliquer l'évolution.

Deux causes nouvelles de pleurésie ont été signalées : le Professeur Potain [1] a décrit chez les goutteux des épanchements pleurétiques peu étendus, fugaces, mobiles ; MM. Chantemesse et Widal [2] ont observé deux cas de pleurésies syphilitiques secondaires, dont l'évolution, parallèle à celle d'une roséole, ne leur a laissé aucun doute sur le diagnostic. Ainsi, de nouveaux faits viennent peu à peu éclaircir la pathogénie de la pleurésie, qui apparaît de plus en plus comme une affection dépendant de maladies générales presque toujours infectieuses. L'influence *pathogénique* du froid, auquel Landouzy [3], dès 1883, réservait seulement le rôle de *cause occasionnelle*, perd chaque jour de son importance, d'autant mieux que de toutes les maladies rapportées aux vicissitudes atmosphériques elle est certainement, d'après Kelsch [4], celle qui se subordonne le moins à leur influence ; par contre, les études bactériologiques viennent chaque jour confirmer cette autre idée, émise par Landouzy, que la pleurésie dite *à frigore* est toujours *fonction* de maladie infectieuse, et que, dans la grande majorité des cas, cette maladie infectieuse est la tuberculose.

V

Jusqu'à ces derniers temps, on considérait les *varices de l'œsophage* comme intimement liées à

[1] Kiener. Pleurésies purulentes, *Revue de médecine*, 1890 nº 11, p. 881.

[1] Potain. Clinique médicale de la Charité. *Semaine médicale*, 1890, p. 41.

[2] Chantemesse et Widal. *Société médicale des hopitaux*, 18 avril 1890.

[3] Landouzy. Clinique de la Charité (cours de vacances), 1883. Cours auxiliaire de la Faculté, 1883-84. *Gazette des hôpitaux*, 1884.

[4] Kelsch. De la nature de la pleurésie. *Gazette heb. de méd. et chir.*, 1890, p. 484.

l'alcoolisme et à la sclérose hépatique. Ayant observé pendant trois années consécutives (de 1887 à 1890) un malade alcoolique sans cirrhose hépatique, atteint d'œsophagorrhagies répétées, dont la dernière fut mortelle, de plus ayant analysé les observations publiées depuis la thèse d'agrégation de Gubler (1853), Letulle [1] a montré comment il fallait comprendre la pathogénie de ces varices. D'après lui, il est hors de doute que la lésion veineuse relève presque toujours de l'alcoolisme chronique, car il n'a guère trouvé que cinq cas où l'on a pu invoquer d'autres causes : d'autre part, il est non moins certain que dans la grande majorité des cas d'alcoolisme, la cirrhose hépatique est la cause des modifications circulatoires qui entraînent « l'ectasie des veines sous-muqueuses de l'appareil gastro-œsophagien ». Cependant, quelques observateurs (Le Diberder, Hanot, Millard et Dussaussay, Glover, Four) ont noté la disproportion qui existe parfois entre le peu d'altération du foie et l'état variqueux énorme de l'œsophage; la glande hépatique peut même rester normale, témoin le malade de Letulle dont le foie « légèrement gras était indemne de cirrhose ». Quelle est ou quelles sont alors les causes de l'ectasie? Letulle les a trouvées : 1° dans le processus inflammatoire chronique déterminé par l'action toxique directe de l'alcool sur les parois veineuses, depuis le système porte jusqu'aux veines œsophagiennes; 2° dans ce fait que l'alcool produit sur le péritoine sus-ombilical, dans ses régions péri-gastrique et péri-pancréatique, des lésions inflammatoires qui entourent, immobilisent les veines d'origine de la veine-porte et la veine-porte elle-même. De ce double concours il résulte une stase passive dans tout le système porte, qui amène secondairement l'ectasie veineuse gastrique et œsophagienne. Naturellement si, en outre, il existe des lésions hépatiques, la stase en est accrue; mais, et c'est là le fait important mis en relief par Letulle, ces lésions ne sont pas nécessaires pour que des varices œsophagiennes se produisent; les lésions inflammatoires adhésives péritonéales suffisent à elles seules.

La *pathologie de l'estomac* a été l'objet de nombreux travaux; depuis plusieurs années déjà les savants allemands avaient demandé à la chimie stomachale l'explication des diverses dyspepsies. Les recherches de Boas, Ewald, Gawoski et autres ont abouti à des procédés d'analyse peu utilisables en clinique, et à une classification en hyper et hypoacidité basée sur l'acidité totale du suc gastrique. En France nous sommes redevables des premiers travaux publiés sur le même sujet à G. Sée et à ses élèves Mathieu, Ray. Durand-Fardel [1]. Ces travaux, basés sur le dosage clinique de l'acide chlorhydrique libre par l'emploi des méthodes colorantes, ont conduit à la classification en hyper et hypochlorhydrie et par conséquent à la détermination des affections dans lesquelles l'HCl se trouvait en quantité insuffisante ou en excès; c'est ainsi que les auteurs précités ont pu décrire des hyperchlorhydries aiguës et chroniques et même une affection spéciale qu'on pourrait désigner sous le nom d'hyperchlorhydrie chronique dont Lyon a donné une excellente idée dans sa thèse et qui se rencontre le plus souvent avec des estomacs dilatés.

Le Professeur Hayem et M. Winter [1] ont poursuivi des recherches sur le même sujet; ils considèrent que le dosage du seul HCl libre est insuffisant pour apprécier le chimisme stomachal, qu'il faut doser le chlore sous ses diverses formes et combinaisons organiques et inorganiques, et tenir compte de toutes les conditions chimiques de la digestion. Ils arrivent ainsi à une classification clinique en hyperpepsie où il y a irritation des fonctions chimiques de l'estomac, hypopepsie où il y a atténuation et même annihilation de ces fonctions et dyspepsies simples sous l'influence de troubles mécaniques et nerveux survenant sans modifications du chimisme stomachal.

Enfin, récemment, Mathieu et A. Rémond ont communiqué à la Société de Biologie un procédé d'analyse du suc gastrique permettant d'obtenir par des opérations assez simples : l'évaluation de l'acidité totale, l'acidité due aux acides organiques, l'acidité minérale totale, l'acidité due à l'HCl libre et à l'HCl en combinaison organique. Ces divers travaux ont eu pour résultat de donner aux cliniciens le moyen de diriger d'une façon plus rationnelle le traitement si délicat des dyspepsies.

Cirrhose alcoolique éveille naturellement l'idée de cirrhose atrophique. MM. Hanot et Gilbert [3] ont montré que dans certains cas cette cirrhose peut être hypertrophique avec sclérose annulaire et péri-veineuse. L'alcoolisme peut donc conduire soit à l'atrophie, soit à l'hypertrophie scléreuse du foie; dans les diagnostics on devra tenir compte de cette notion qui a surtout de l'importance au point de vue du pronostic; en effet, dans la forme hypertrophique, la perméabilité du foie est beaucoup plus grande, les troubles circulatoires bien moindres et elle est susceptible d'amélioration lorsque cesse l'intoxication alcoolique.

[1] Letulle. Varices de l'œsophage, *Medecine moderne*, nov. 1890.

[1] Voir pour la bibliographie, G. Lyon, analyse du suc gastrique. *Thèse*, Paris, 1890.

[1] Hayem et Winter. *Chimisme stomachal*. Paris, Masson, 1891.

[3] Hanot et Gilbert. De la cirrhose alcoolique hypertrophique, *Société médicale des hôpitaux*, 23 mai 1890.

VI

L'absence du corps thyroïde, son ablation chirurgicale, ses altérations morbides produisent un ensemble de troubles de la nutrition auxquels on a donné, depuis une communication du Dr Ord à la Société clinique de Londres, le nom de *myxœdème* [1], et comprenant : 1° le myxœdème opératoire de Reverdin ou cachexie strumiprive de Kocher ; 2° l'idiotie pachydermique ou crétinisme sporadique ; 3° le myxœdème des adultes ou cachexie pachydermique de Charcot.

Interprétant les expériences de Schiff [2] sur la greffe thyroïdienne et celles toutes récentes de von Eiselsberg (de Vienne), Horsley [3] s'est demandé si, comme traitement du myxœdème, on ne pourrait pas essayer cette greffe chez l'homme, en se servant du corps thyroïde du mouton, par exemple. Des tentatives ont été faites dans ce sens par Bircher (d'Aarau) qui transplanta par deux fois, à trois mois d'intervalle, une partie saine de corps thyroïde goîtreux qu'il venait d'extirper, et par Köcher [4] pour le myxœdème opératoire. Lannelongue et Legroux [5] ont transplanté un corps thyroïde de mouton pour une idiotie avec cachexie pachydermique ; les résultats sur l'évolution de la maladie n'ont pas encore été publiés. Bettencourt et Serrano [6] ont fait la même opération pour le myxœdème des adultes ; l'amélioration se fit sentir dès le lendemain de l'opération. Enfin, Merklen et Walther [7] ont publié récemment un cas des plus intéressants. Le 3 septembre 1890 ils ont transplanté un des lobes d'un corps thyroïde de mouton, enlevé séance tenante, dans la région sous-mammaire droite d'une myxœdémateuse âgée de 41 ans. Dès le 6 septembre l'amélioration se faisait sentir ; un mois après elle était frappante : la parole traînante, embarrassée était devenue nette, la marche était facile, la bouffissure de la face avait diminué, l'infiltration des régions sous-claviculaires et mammaires était moindre et surtout des hémorrhagies qui duraient depuis plusieurs mois avaient complètement cessé et n'avaient pas reparu 72 jours après l'opération. Cette action sur les hémorrhagies, très nette aussi dans le cas de Bettencourt et Serrano, est à rapprocher de l'action hématopoïétique de la glande thyroïde. En somme, ces diverses tentatives ont démontré que l'on pouvait sans danger transplanter le corps thyroïde d'un animal à l'homme et que cette transplantation déterminait une amélioration dans l'état des myxœdémateux. Cette amélioration sera-t-elle durable ou passagère ? C'est déjà beaucoup de l'avoir obtenue.

[1] Voir pour la Bibliographie : Lannois. Cachexie pachydermique et ses rapports avec les affections de la glande thyroïde (*Archives de méd. expérim. et d'anat. path.*, t. I, 1889, p. 470).

[2] Voir Frederick. *Revue annuelle de Physiologie* dans *Revue générale des Sciences*, p. 644.

[3] Horsley. *The Brit. méd. Journ.*, 8 février 1890 et 26 juillet 1890.

[4] Cas cités par Horsley.

[5] Lannelongue et Legoux. *Société de biologie*, 8 mars 1890.

[6] Bettencourt et Serrano. *Congrès de Limoges*, 1870 et *Progrès médical*, 1890, p. 170.

[7] Merklen et Walther. *Société médicale des hôpitaux*, 14 nov. 1890.

VII

A la suite d'études méthodiquement poursuivies depuis 1879, Laveran [1] a fixé définitivement la nature de la *fièvre paludéenne* en déterminant d'une façon désormais incontestable quel en est l'agent pathogène ; au moment où il commença ses recherches, on était fort enclin à assigner, par hypothèse, une constitution bactérienne à cet agent. Laveran a démontré que c'est un sporozoaire vivant aux dépens des éléments du sang, un hématozoaire. Sur du sang pris au début d'un accès et avec un grossissement de 300 à 400 diamètres, les hématozoaires se présentent sous des formes variées que Laveran ramène à 4 types : 1° des corps sphériques du diamètre de 1 μ à celui d'un globule sanguin, pourvus de granulations pigmentaires plus ou moins abondantes, doués de mouvements amiboïdes, attachés aux hématies aux dépens desquelles ils se développent et qui, une fois envahies, pâlissent de plus en plus, leurs contours finissant même par disparaître ; 2° beaucoup d'entre eux ont sur leurs bords des filaments mobiles, des flagella, qui peuvent se détacher ; 3° des corps en croissant, probablement des organismes en involution ; 4° des corps en rosace, aspect dû à la segmentation qui semble être un mode de développement. Ces diverses formes de l'hématozoaire paludique en ont imposé à certains observateurs qui se sont demandé s'il n'y aurait pas là plusieurs parasites différents. Ainsi, d'après Golgi et Autolezei, les fièvres tierce, quarte et irrégulière auraient chacune son organisme, ce qui ferait trois variétés ; d'après Peletti et Grassi, il y en aurait seulement deux ; s'il en était ainsi, en injectant du sang de paludiques tierce, quarte, etc., à des individus sains, on devrait reproduire des types tierce, quarte, etc. Or les expériences de Gualdi et Autolizei, faites dans ce sens, n'ont réussi qu'une seule fois à transmettre le type analogue ; toutes les autres ont bien reproduit le paludisme, mais sans la forme correspondante ; aussi Laveran rejette-t-il ces opinions, considérant que la facilité et la rapidité avec lesquelles les diverses variétés de sporozoaires chan-

[1] Laveran. Des Hématozoaires du paludisme. *Archives de médecine expérimentale*, nov. 1889, janv. 1890.

gent de forme suffisent amplement à expliquer le polymorphisme qu'il a constaté.

Bien qu'on n'ait pas encore pu cultiver l'hématozoaire de Laveran, bien qu'on ne sache pas d'où il vient ni quelle forme il affecte dans les milieux extérieurs, on l'a trouvé partout en Europe, en Afrique, en Amérique (Machiafara et Celli, Golzi, Stemberg, Councilman, Osler, Evans, Metchnikoff, Tomo Coronado), avec ses mêmes caractères, dans le sang de tous les paludiques; on l'a reconnu partout comme l'agent de développement de la mélanémie caractéristique du paludisme; jamais on ne l'a rencontré chez un sujet non paludique.

La nature parasitaire du paludisme est donc désormais hors de doute, et l'objection que l'on avait tirée de sa non-contagiosité tombe d'elle-même en présence des résultats positifs obtenus en injectant du sang d'un malade infecté à un individu sain. Mais, d'où viennent les hématozoaires et comment pénètrent-ils dans l'organisme? Comment agissent-ils? à quoi est due l'intermittence? Ces questions restent encore à élucider.

C'est pour contribuer à leur solution, en s'inspirant vraisemblablement d'une idée exprimée à ce sujet par Laveran [1], que MM. Roque et G. Lemoine (de Lyon) [2] ont étudié la toxicité urinaire avant un accès de fièvre intermittente, pendant et après. Ils ont ainsi reconnu que, pendant l'accès, il y avait une production énorme de toxines, s'élevant dans la proportion de 1 à 5 environ, que celles-ci s'éliminaient après l'accès d'une façon décroissante pendant 12, 18 à 24 heures. Soumettant le malade au sulfate de quinine, ils ont vu l'élimination augmenter considérablement. De ces observations il résulte que de grandes quantités de toxines sont élaborées par les hématozoaires, que celles-ci s'éliminent en grande partie par le rein, que, par suite, le bon fonctionnement du rein est d'une importance capitale chez les paludiques. Son insuffisance, entravant l'élimination des toxines, en favorise l'accumulation; cette accumulation devient l'origine d'accès graves et même pernicieux. Ainsi se trouve singulièrement éclaircie la pathogénie de certains accès pernicieux que nous observions sans pouvoir en déterminer la cause.

On voit assez fréquemment dans le cours de la *scarlatine* apparaître des angines pseudo-membraneuses affectant tous les caractères objectifs de l'angine diphtéritique; les cliniciens se sont toujours montrés très partagés à l'égard de leur origine : scarlatineuse ou diphtérique. Relativement à la direction à donner au traitement et aux mesures prophylactiques à prendre, la solution de ce problème était d'un grand intérêt. Déjà, d'après les travaux de Löffler (1884), de Crooke (1885) de Marie Raskin (1888), de Prüdden (1889), on savait que certaines pseudo-membranes scarlatineuses contiennent et que d'autres ne contiennent pas le bacille de Löffler; MM. Würtz et Bourges [1], reprenant la question, semblent l'avoir définitivement éclaircie. En étudiant de fausses membranes recueillies dans la gorge d'enfants scarlatineux observés à l'hôpital Trousseau, ils ont reconnu le bacille de Löffler dans celles qui provenaient d'angines tardives, tandis qu'ils ne l'ont jamais rencontré dans celles provenant d'angines précoces; celles-ci se caractérisaient par la présence constante d'un streptocoque accompagné du Staphylococcus pyogenes aureus (5 cas), albus (1 cas). Ce streptocoque, inoculé au pigeon, a toujours déterminé des fausses membranes diphtéroïdes. Aussi MM. Würtz et Bourges lui attribuent-ils une part prépondérante dans la production des angines pseudo-membraneuses de la scarlatine; il est, du reste, très analogue à celui de l'érysipèle qui peut aussi, dans certains cas, produire des fausses membranes, comme l'a montré Widal. De ces observations il résulte que, malgré des caractères objectifs d'une analogie parfois frappante entre elles d'une part, entres elles et l'angine diphtérique d'autre part, il existe deux formes d'angines scarlatineuses pseudo-membraneuses : l'une précoce, bénigne, due à un streptocoque; l'autre tardive, maligne, d'origine vraiment diphtérique.

On s'étonnera peut-être que nous ne parlions pas ici de la découverte de Koch; étant donné l'état actuel de la question, nous avons pensé que son étude ne rentrait pas dans le cadre de cette Revue de médecine. On en est encore à la période des expériences, qui se font dans ces conditions particulières qu'on ne sait pas avec quoi on expérimente; il est donc bien difficile de se prononcer. On peut dire néanmoins que la lymphe de Koch, *lancée* de Berlin comme remède et comme critérium de diagnostic, n'a encore guéri personne jusqu'à ce jour, et s'est montrée parfois infidèle dans son rôle révélateur. Cependant, des observations faites dans les hôpitaux de Paris par de savants maîtres, poursuivies avec la plus grande rigueur scientifique, permettront, sans doute, de porter bientôt un jugement certain; les lecteurs de la *Revue* trouveront alors dans ces colonnes un exposé complet de cette délicate question.

Dr E. De Lavarenne.

[1] Laveran. *Loc. cit.*, p. 19, note.

[2] Roque et G. Lemoine. Recherches sur la toxicité urinaire dans l'impaludisme. *Revue de médecine*, 1890, nº 11.

[1] Wurtz et Bourges. *Archives de médecine expérimentale*, mai 1890, p. 341.

BIBLIOGRAPHIE

ANALYSES ET INDEX

1° Sciences mathématiques.

Maleyx (L.), *Professeur au Collège Stanislas.* — **Leçons d'Arithmétique.** *Gauthier-Villars et fils, Paris*, 1890.

Sous ce titre, M. L. Maleyx vient de publier les leçons d'Arithmétique qu'il professe depuis de longues années au collège Stanislas. Son ouvrage, bien fait, sera aussi utile aux professeurs qu'aux élèves. Nous voyons surtout à signaler la séparation des théorèmes sur les nombres premiers entre eux de ceux relatifs aux nombres premiers absolus, l'introduction des théorèmes élémentaires sur les restes, dont l'application se trouve dans les développements des fractions ordinaires en fractions décimales, l'exposition très soignée des opérations abrégées, les perfectionnements indiqués pour l'extraction de la racine d'indice *m*. L'ouvrage est terminé par des applications élémentaires bien choisies et intéressantes sur la théorie des nombres.

A. Soldé.

Demoulin (Maurice), *Ing. des arts et manufactures.* — **Les machines à vapeur à triple et quadruple expansion.** *Baudry et Cie, Paris*, 1890.

Dans un opuscule, très intéressant et contenant de nombreux résultats d'expériences, l'auteur insiste sur les progrès et les règles consacrés par l'expérience dans ces dernières années sur les machines à expansion multiple. Il donne les dimensions et même les détails d'un grand nombre de machines réalisées depuis 1885.

Cet ouvrage met hors de doute les points fondamentaux suivants. L'emploi des hautes pressions et des grandes détentes n'est pas nécessairement économique; il y a une limite de détente correspondant à chaque pression. Les condensations à l'admission perdent de leur importance dans les machines à expansion multiple et les expansions doivent être d'autant plus nombreuses que la température et, par suite, la pression initiales sont plus élevées. L'eau de condensation initiale au petit cylindre agit, après réévaporation, sur les pistons des cylindres d'expansion pendant toute la course et avec une détente qui lui est propre, puisque l'introduction est limitée à une partie de la course. L'appareil de détente est moins compliqué, en somme, dans les machines à expansion multiple.

A. Gouilly.

Thurston (R. H.), *Directeur du Laboratoire de Mécanique appliquée de Sibley College.* — **On the permanent effects of strain in metals; on their self-registration and mutual interactions.** *American Society of civil Engineers*, 1890.

Depuis une quinzaine d'années M. Thurston a poursuivi avec persévérance des études expérimentales sur les divers phénomènes qui mettent en lumière la disposition moléculaire des métaux quand ils sont soumis à des tensions dépassant leur limite d'élasticité et correspondant ainsi à des déformations permanentes. Le mémoire qu'il vient de publier dans les Transactions de la société américaine des Ingénieurs civils, expose, d'une façon très concise, de nouvelles expériences faites sur ce sujet par M. Georges W. Bissell au laboratoire de Sibley College.

Les résultats obtenus peuvent s'énoncer comme suit:

Si un métal a été préalablement soumis à un effort de genre et de direction quelconques, mais suffisant pour produire une déformation permanente, sa résistance ultime à cet effort ou à tout autre est notablement accrue et ce, dans toutes les directions, quelle que soit la ligne d'action de l'effort déformateurt

Les expériences de M. Bissel ont porté uniquement sur le fer; mais, pendant que M. Thurston en préparait l'exposé, une expérience faite sur le cuivre a semblé indiquer que ce métal se comporte comme le premier à ce point de vue; de nouveaux essais vont être entrepris à ce sujet.

J. Poulet.

Tissandier (G.), *Directeur du journal* La Nature. **Souvenirs et récits d'un aérostier militaire de l'armée de la Loire**, 1870-1871, *avec une lettre autographe du Général Chanzy, et de nombreuses illustrations de V. A. Poirson. 1 vol. in-4°, de 350 pages, Maurice Dreyfous, Paris*, 1891.

Ce magnifique ouvrage n'intéresse pas seulement le patriotisme des Français. Le lecteur y trouvera l'exposition magistrale des applications de la science à la navigation aérienne. C'est à ce titre surtout que nous devons signaler ici le livre de M. Gaston Tissandier. Mais comment ne pas dire, — au risque de sortir pour une fois de notre cadre exclusivement scientifique, — la conduite héroïque de l'auteur pendant la guerre néfaste de 1870-1871, le dévouement absolu avec lequel il mit au service de la Patrie en danger son savoir et son courage ? C'est à lui surtout que Paris investi dut de pouvoir communiquer avec la Province.

M. Tissandier raconte avec émotion les scènes douloureuses dont ses fonctions d'aérostier militaire l'ont rendu témoin. Le lecteur se sentira à la fois instruit et touché par ses récits, car ils ont été écrits par un homme de science, doublé d'un homme de cœur.

L. O.

Langley (S. P.). — **La température de la Lune**, *d'après les études faites à l'Observatoire d'Allegheny, avec la collaboration de M.* **F. W. Very**. (*American Journal, t.* XXXVIII, *p.* 421, *décembre* 1889.

On a cru longtemps que le sol de la lune, soumis à l'action des rayons solaires, pouvait arriver à une température de plus de 100° : si la chaleur rayonnée par la lune était insensible à nos appareils ordinaires, on en concluait simplement que cette chaleur était complètement absorbée par l'atmosphère terrestre.

M. Langley a étudié au bolomètre le spectre infrarouge donné par les rayons lunaires; ce spectre présente deux maximum d'intensité, l'un correspondant à la chaleur envoyée par le soleil et réfléchie par la lune, l'autre à la chaleur absorbée par la lune et émise ensuite : l'examen de la région du spectre où se trouve ce maximum prouve que le corps rayonnant est à une température voisine de — 10°.

L'absorption tellurique constitue une difficulté très sérieuse; mais cette absorption n'est que partielle, et M. Langley l'a prouvé en observant les indications du bolomètre pendant une éclipse de lune. Au moment où la lune entre dans le cône d'ombre, l'appareil indique un très notable abaissement de température et une élévation correspondante à la fin de l'éclipse : il ressort de cette observation que, dans cet espace de quelques heures, les conditions climatériques à la surface de la lune éprouvent des modifications plus profondes que celles qui résulteraient du passage de notre zone torride aux plus grands froids de l'hiver arctique. La conclusion générale est que la température du sol de la lune éclairé par le soleil doit toujours être au-dessous de zéro.

Bernard Brunhes.

2° Sciences physiques.

Knut Angström. — **Beobachtungen über die Strahlung der Sonne. — Beitræge zur Kenntniss der Absorption der Wærmestrahlen durch die verschiedenen Bestandtheile der Atmosphære.** — (*Etude sur les spectres infra-rouges de l'acide carbonique et de l'oxyde de carbone*). *Ann. Phys. und Chemie, XXXIX*, 1890, *J.-A. Barth, Leipzig.*

Depuis plusieurs années, M. Knut Angström poursuit d'importantes recherches sur l'absorption des radiations calorifiques par divers corps. Citons, parmi les résultats les plus saillants de ses précédentes expériences, la démonstration de l'exactitude de la loi exponentielle d'absorption pour des corps peu diffusants (noir de fumée), et les écarts de cette loi pour les poussières qui présentent des phénomènes de réflexion irrégulière (magnésie, oxyde de zinc).

Dans les nouveaux mémoires qu'il vient de publier dans les *Annales de Wiedemann* et les recueils de l'Académie des Sciences de Stockholm, M. Angström décrit des expériences bolométriques entreprises pour déterminer la quantité de chaleur absorbée par les gaz de l'atmosphère, et pour en déduire une valeur correcte de la constante solaire (quantité de chaleur solaire en petites calories, qui, à la distance de la terre, traverse en une seconde une suface de 1 centimètre carré, normale à la direction de sa propagation).

1. Deux tubes de verre de 152/4,1 cm, fermés par des plaques de sel gemme et pourvus à l'intérieur de tubes de laiton noicis et diaphragmés, peuvent être échangés sur le parcours des radiations entre un brûleur Argand et un bolomètre. L'un des tubes reste vide, tandis que l'autre est destiné à renfermer les gaz sur lesquels on opère. Dans une recherche préliminaire, l'auteur a étudié la radiation du brûleur, et des radiations partiellement absorbées. La figure 1 se rapporte à l'énergie

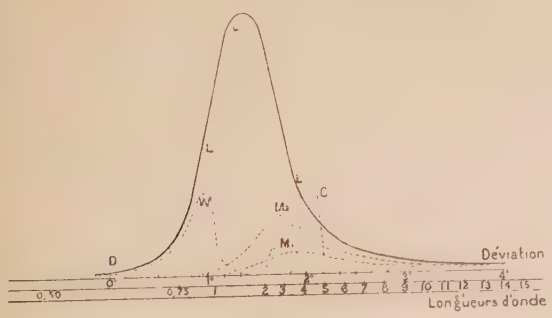


Fig. 1.

décelée par le bolomètre dans les différentes parties du spectre ; les déviations à travers un prisme de sel gemme sont portées en abscisses, les intensités en ordonnées. Les longueurs d'onde en μ sont marquées sur l'axe des abscisses.

La courbe L correspond à l'énergie reçue directement, tandis que les courbes W, M_1, M_2 sont obtenues après que les radiations ont traversé respectivement une cuve d'eau, et des couches de magnésie de $0^{mm},1$ et de $0^{mm},2$ d'épaisseur. On voit que cette dernière poussière laisse passer intégralement les radiations de grande longueur d'onde ; les anciennes expériences de M. Angström, d'accord avec la théorie, avaient déjà mis ce fait en évidence. En revanche, l'eau absorbe complètement les radiations peu réfrangibles, à partir de $\lambda = 2\mu$ environ.

Les radiations totales L, M_1 et M_2 ont ensuite été examinées après leur passage à travers une colonne d'acide carbonique sous des pressions comprises entre 0 et $771^{mm},5$. Les résultats de ces expériences sont résumés dans la figure 2. La pression du gaz est portée en abscisses, la quantité d'énergie absorbée, en ordonnées ; les chiffres indiquent les fractions de la radiation totale. On voit d'après cela que l'absorption est presque complète pour des pressions relativement basses, et n'augmente plus que très peu à partir d'une demi-atmosphère ; on *peut* en conclure que l'acide carbonique absorbe complètement une partie limitée du spectre, et qu'il est transparent pour le reste de la radiation ; la relation entre les ordonnées des courbes M_2, M_1, et L conduit

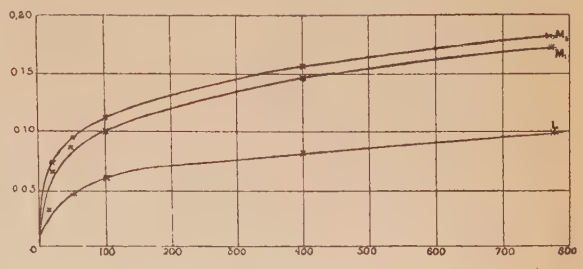


Fig. 2.

à admettre que cette portion du spectre est plus près du maximum des premières que de la radiation de la lampe. L'auteur va plus loin, il évalue les quantités relatives des radiations absorbées dans les trois cas, et recherche l'endroit du premier diagramme où les ordonnées des courbes sont dans le rapport trouvé ; c'est le lieu d'abscisses 1°,5, en $\lambda = 3,5\ \mu$. Les expériences de détail ont donné, pour un tube de $0^m,120$, et une pression de $0^m,739$, la courbe C, qui présente deux maxima, à $\lambda = 2,60$ et $4,36\ \mu$.

La même méthode appliquée à la vapeur d'eau pour des tensions maxima de $0^m,010$ montre que l'absorption n'est pas limitée à une bande étroite ; elle augmente lorsqu'on passe de la courbe L à la courbe M_1, et dépasse 3 % dans le dernier cas. Si l'on remplace le tube plein de vapeur par une couche d'eau de même masse, l'absorption est près de sept fois plus forte.

Les expériences avec l'air sec montrent une absorption si faible qu'elle pourrait être attribuée à des erreurs de mesures ou à des impuretés de l'air.

La comparaison de ces résultats avec le spectre solaire de Langley montre une coïncidence frappante entre la courbe C et les grandes bandes X et Y, dont les abscisses sont $\lambda = 2,7\ \mu$ et $\lambda = 4$ à $4,5\ \mu$. Il paraît donc évident qu'elles sont dues à l'absorption par l'acide carbonique de l'atmosphère. Pour $\lambda = 4,2$, et une couche d'air traversée égale à 3,58 fois l'épaisseur de la couche au zénith, on ne trouve plus trace de chaleur dans le spectre solaire. On en trouve pour une épaisseur de 2,08. L'absorption étant très forte en cette région, il en résulte que, en dehors de l'atmosphère, l'intensité des radiations solaires pour $\lambda = 4\ \mu$ environ doit être extrêmement forte, et que certaines radiations plus faibles n'arrivent jamais à la terre.

2. Pour déterminer la radiation solaire totale, M. Angström emploie une méthode d'enregistrement dont le principe est le suivant :

Deux plaques identiques de cuivre noirci contiennent respectivement les deux soudures d'un couple thermoélectrique. Lorsque la plaque A, exposée au soleil, possède un excès de température δ sur B, on la protège par un écran, tandis que la plaque B est mise à nu. Au bout d'un temps t, l'excès δ a changé de signe. En désignant par W la valeur en eau des plaques, par ε leur coefficient d'absorption, la quantité de chaleur absorbée par unité de temps est :

$$Q = \frac{2W\delta}{\varepsilon t}.$$

Pour appliquer cette méthode à l'enregistrement, les plaques sont remplacées par des sphères creuses communiquant entre elles par un tube de verre dans lequel un index de mercure se meut par l'effet de la dilatation en s'écartant de la boule échauffée. A un certain moment il ferme un circuit, un mouvement d'horloge-

rie est mis en marche, et les boules tournant autour d'un axe vertical changent de position; la première vient se placer derrière un écran, tandis que la boule froide est exposée au soleil. L'appareil enregistre la fréquence des inversions par la chute du poids moteur devant un cylindre tournant. La constante de l'appareil se détermine par comparaison avec les plaques.

Les observations faites au moyen de cet appareil sur la côte de Suède ont été rassemblées dans la formule

$$i = 1{,}56.0{,}786^d + 2{,}45.0{,}134^d$$

(d = épaisseur de la couche traversée) qui représente parfaitement bien les résultats. Le premier terme correspond à la faible absorption par divers gaz, et se détermine au moyen des parties de la courbe, obtenues au lever et au coucher du soleil, lorsque l'absorption par l'acide carbonique est complète. Le second terme correspond à l'absorption par ce dernier gaz. La constante solaire s'en déduit en faisant $d = 0$, d'où résulterait $i = 4$. Pouillet avait trouvé 1,8, M. Violle 2,5, M. Langley 3. M. Angström pense que la véritable constante est probablement plus grande que 4, puisque certaines régions du spectre sont complètement absorbées même au zénith. CH. ED. GUILLAUME.

Lacouture (Ch.). — **Répertoire chromatique, solution raisonnée et pratique des problèmes les plus usuels dans l'étude et l'emploi des couleurs.** *Un vol. in-4° avec 29 tableaux en chromo. Gauthier-Villars et fils, Paris*, 1890.

Cet ouvrage, magnifiquement édité, renferme un atlas qui sera précieux aux savants et aux industriels. L'auteur y a réuni tous les types usuels des couleurs, groupés en 600 gammes qui comprennent 952 teintes différentes. S'inspirant des travaux de Chevreul, il s'est efforcé d'en simplifier la notation. Les principes de classification rationnelle exposés à ce sujet semblent passibles de quelques critiques. Les définitions données des couleurs en général, des couleurs principales et des couleurs auxiliaires, des couleurs primitives et des couleurs dérivées, des tons et des nuances, de la teinte, de l'intensité chromatique, etc., sont en général arbitraires. Leur origine est tout empirique. Pour leur donner un sens rigoureux, il eût fallu, croyons-nous, les rattacher aux notions scientifiques d'amplitude, de fréquence et de forme des vibrations, qui déterminent les qualités de la lumière : son intensité, sa couleur et, en quelque sorte, son timbre. A ce point de vue il nous paraît difficile d'admettre plusieurs propositions que l'auteur nous présente comme des « théorèmes », par exemple celle-ci : Toutes les couleurs « sont uniformément espacées sur la circonférence d'un cercle ». C'est confondre une loi physique avec un procédé de description. Reconnaissons toutefois l'intérêt pratique du procédé, qui devient utile, si, au lieu d'une vérité de la Nature, on n'y cherche qu'un système commode de repère.

L'ouvrage de M. Lacouture rendra donc service, — sinon « au savant... et à la modiste », comme il en exprime l'espoir dans une préface un peu lyrique, — du moins à beaucoup d'industries fondées sur l'emploi raisonné des couleurs. Les admirables planches qui l'accompagnent le recommandent à l'attention des spécialistes, — fabricants de nouveautés pour vêtements et pour meubles, de papiers peints, de couleurs et de pastels, teinturiers, apprêteurs de tissus et de fils. Il y trouveront la représentation typique d'une grande variété de teintes, échelonnées à la fois selon le ton et la nuance, et disposées de façon à révéler immédiatement leur dérivation, leur composition et leurs parentés harmoniques. L. O.

Mendelejeff, *Professeur de Chimie à l'Université de Saint-Pétersbourg.* **Osnovy Chimii.** — (*Les Principes de la Chimie*), *5e édit. (russe), Saint-Pétersbourg*, 1890.

La cinquième édition du traité de chimie de M. Mendelejeff est une réédition complétée et corrigée d'un ouvrage qui a paru pour la première fois il y a déjà une vingtaine d'années. Parmi les nombreux traités de chimie générale, destinés à l'enseignement supérieur, celui de M. Mendelejeff occupe une place à part. Ce qui lui donne une physionomie originale, c'est l'esprit philosophique dont il est pénétré.

« Le but principal de cet ouvrage, dit l'auteur, c'est de mettre en lumière les principes philosophiques de la chimie; c'est de diriger tous ceux qui cherchent la vérité vers la source pure de la science des forces de la Nature. » Voilà comment l'auteur définit lui-même le but de son ouvrage. Il ne faut pas pourtant croire que sa « philosophie » est un exposé des généralités ou des doctrines plus ou moins hypothétiques qui se disputent le champ théorique de la science chimique.

L'auteur ne s'écarte pas du domaine des faits ; mais il les expose au point de vue critique et historique, de sorte que le lecteur assiste à chaque instant au travail compliqué et souvent pénible qui a présidé à l'établissement des faits principaux de la chimie. Guidé par une main de maître, il s'assimile ainsi facilement l'esprit même de la science, développe son jugement critique, se pénètre de l'idée de l'évolution de la vérité scientifique, voit naître, pour ainsi dire, sous ses yeux l'édifice de la science et comprend mieux ses parties faibles et inachevées.

Une telle exposition répond plus au but de l'enseignement supérieur, que la méthode dogmatique, qui laisse souvent l'impression fausse d'une perfection là où il y a encore tant de choses à faire. Le style de l'ouvrage de M. Mendelejeff correspond au but proposé : tout en restant sobre et clair, il a quelque chose de passionné, nous dirions même de prophétique. On voit que l'auteur aime sa science et qu'il sait communiquer ses sentiments à ses lecteurs. Cette forme du style s'explique, en partie, par le talent même de l'auteur et, en partie, par le rôle que la science joue en Russie. Depuis longtemps elle y est devenue un élément réformateur, et les savants, des lutteurs contre les ténèbres qui enveloppent encore d'un manteau épais un peuple d'un grand avenir.

Le système périodique de M. Mendelejeff joue naturellement un grand rôle dans son traité.

Il divise les corps simples en huit groupes, et chaque groupe en douze séries. Il fait ressortir toutes les analogies qui semblent donner un appui à son système et insiste sur les découvertes auxquelles il a mené des chimistes comme Roscoë, Lecoq-de-Boisbaudran, Nilson, Winckler, etc.

L'ouvrage est illustré de 12 portraits des chimistes les plus célèbres ; celui de Lavoisier est à la place d'honneur. Les portraits de Lavoisier, Dalton, Berthollet, Gay-Lussac, Davy, Gehrard et Graham ont été faits par Mme Mendelejeff, d'après des portraits originaux et authentiques ; celui de Henry Sainte-Clair Deville, d'après une photographie communiquée par M. Troost. E. RUBANOVITCH.

Knab (Louis) *Répétiteur du Cours de métallurgie à l'Ecole centrale, ancien Directeur d'usines métallurgiques.* — **Traité de métallurgie des métaux autres que le fer** : cuivre, plomb, argent, or, platine, mercure, zinc, cadmium, étain, arsenic, antimoine, bismuth, cobalt, nickel, aluminium, *grand in-4° de 644 pages avec 164 figures dans le texte. G. Steinheil*, 1891.

Voici un ouvrage très complet qui, ainsi que le dit l'auteur dans sa préface, fait connaître l'histoire de chaque métal, sa fabrication, les conditions de sa production dans les divers pays, ses applications industrielles ; il rendra certainement de grands services à tous ceux qu'intéresse l'industrie métallurgique et nous ne doutons pas qu'à ce titre il n'obtienne un réel et légitime succès.

S'il nous était permis de signaler une petite lacune, nous demanderions pourquoi, dans un livre daté de 1891, il n'est pas parlé, à propos du cuivre, du procédé Elmor qui paraît, en ce moment même, appelé à

jouer un rôle d'une certaine importance. Peut-être M. Knab a-t-il pensé que ce procédé avait moins d'avenir que certains intéressés affectaient de le croire? En tout cas, l'oubli, volontaire ou non, n'est pas grave et ne touche pas à la valeur d'un ouvrage que tous les métallurgistes consulteront avec fruit. J. POULET.

Guye (Ph. A.). — **A propos du covolume de l'équation des fluides. — Le coefficient critique et le poids moléculaire des corps au point critique.** — *Ann. de chimie et de physique. Octobre* 1890, (6), *t. XXI. Comptes rendus, t. CX, p.* 141 *et* 1128. — *Arch. de Genève,* (3), *XXIII, p.* 197. *Bull. Soc. chim. t. III, p.* 51.

M. Guye a exposé dans cette *Revue*[1] les idées qui ont conduit à établir l'équation fondamentale des fluides, sous les différentes formes qui lui ont été données par MM. Van der Waals, Sarrau et Clausius. Cette équation, donnant avec les résultats expérimentaux qu'ont fournis les belles recherches de M. Amagat, une concordance des plus remarquables, on peut dès maintenant songer à l'appliquer à des phénomènes plus complexes; en particulier, à l'étude des équilibres chimiques. C'est en travaillant dans cette voie, que M. Guye a été arrêté par la difficulté d'obtenir, pour tous les corps considérés, la température critique et la pression critique, grandeurs qui entrent dans l'équation des fluides. Par une série de déductions des plus ingénieuses, l'auteur est parvenu à rattacher ces paramètres à une grandeur plus facilement accessible aux mesures.

Nous ne pouvons entrer ici dans le détail de cette démonstration; énonçons seulement le résultat obtenu :

Le pouvoir réfringent moléculaire est proportionnel au volume vrai d'une molécule supposée sphérique, et, par suite, est proportionnel au covolume de l'équation des fluides.

Or, on déduit de l'équation de Van der Waals, que le covolume est proportionnel au *coefficient critique*, c'est-à-dire au rapport de la température critique absolue à la pression critique. Donc :

Le coefficient critique est proportionnel au pouvoir réfringent moléculaire.

Il faut remarquer seulement que, d'après les hypothèses introduites dans le calcul, le pouvoir réfringent moléculaire doit être déterminé pour une radiation de longueur d'onde infinie. Si l'on opère sur des corps ne présentant pas une trop grande dispersion, on peut représenter l'indice de réfraction par la formule de Cauchy :

$$n = A + \frac{B}{\lambda} + \frac{C}{\lambda^2}$$

et adopter par suite la valeur A pour une longueur d'onde infinie.

Le mémoire de M. Guye comprend un grand nombre de vérifications de cette formule, d'après les expériences de différents observateurs. Les pouvoirs réfringents moléculaires variant dans le rapport de 1 à 8, leur rapport au coefficient critique ne varie que de 1 à 1,25. Il y a donc là une loi approchée nettement établie.

Outre la confirmation des formules de Clausius et de Maxwell, qui résulte de cette vérification d'une de leurs conséquences, les faits rappelés ci-dessus conduisent à plusieurs résultats importants. Le plus intéressant est, sans contredit, la possibilité de calculer le poids moléculaire d'un corps au point critique, en fonction du coefficient critique et de la réfraction spécifique. C'est là une acquisition des plus utiles pour la chimie. On s'habitue trop facilement, en général, à considérer le poids moléculaire d'un corps comme une constante absolue. Il est infiniment probable, au contraire, que, dans nombre de cas, le poids moléculaire d'un corps varie avec les conditions extérieures, tout comme la densité gazeuse; et ces modifications peuvent en entraîner d'autres dans les réactions chimiques auxquelles donne naissance le corps considéré. Il est donc très important pour la théorie des phénomènes chimiques, de pouvoir déterminer le poids moléculaire des corps dans des conditions très différentes, et, à ce point de vue, les résultats de M. Guye viennent fournir un complément utile à ceux obtenus par M. Raoult dans ses recherches sur les dissolutions.

Georges CHARPY.

[1] Voyez : Ph. A. Guye : *L'équation fondamentale des fluides* dans la *Revue*, n° 12, 30 juin 1890.

3° Sciences naturelles.

Bigot (A.). — **L'Archéen et le Cambrien dans le nord du massif Breton et leurs équivalents dans le nord du Pays de Galles.** *Thèse de doctorat présentée à la Faculté des Sciences de Paris. Le Maout, Cherbourg,* 1890.

La thèse de M. Bigot qui comprend surtout la description détaillée des assises sédimentaires les plus anciennes du massif armoricain, a spécialement pour objet l'étude d'une question dont la solution pouvait réaliser un grand progrès. A l'époque où il entreprenait ses études, de vives discussions restaient engagées pour savoir si ces assises, qui comprennent une puissante et très uniforme série de phyllades, dites de Saint-Lô, surmontées de poudingues avec schistes rouges associés, bien connus sous le nom de conglomérats pourprés, devaient former un ensemble soudé, rattaché au Cambrien, ou s'il importait d'attribuer aux phénomènes de transgression et de discordance signalés entre ces deux assises, un caractère de généralité permettant de constituer avec les phyllades un étage à part : précambrien. Or c'est à cette dernière opinion, depuis longtemps soutenue avec une grande autorité par M. Hébert, qu'on doit se rallier. Les observations suivies et détaillées de M. Bigot permettent en effet de considérer désormais comme un fait acquis non seulement que les conglomérats cambriens, dans toute l'étendue de l'Armorique septentrionale, s'étendent en couches horizontales sur la tranche des phyllades archéennes redressées, mais que leur distribution vient attester l'existence, au moment de leur dépôt, d'une terre émergée, occupant un vaste espace dans l'est du massif Breton.

Ces données fort importantes, une fois établies avec un soin minutieux, et non sans difficulté, dans des régions où la rareté, la dispersion, parfois le manque absolu des affleurements complique singulièrement la tâche d'un observateur consciencieux, M. Bigot, franchissant la Manche, s'est appliqué à montrer que, dans le Pays de Galles qui devient, de l'autre côté du détroit, l'exacte contrepartie de notre vieille terre bretonne, des faits nombreux permettent d'établir un synchronisme rigoureux entre les phyllades de Saint-Lô et les couches pébidiennes plus complexes, qui sedéveloppent entre les gneiss et les conglomérats pourprés du cambrien inférieur; de plus, une discordance tranchée introduit de même une séparation, bien marquée entre ces deux sortes de dépôts. Ainsi se vérifie et s'impose, sans contestation possible, l'individualité d'un *terrain Archéen*, tel que l'avait déjà défini M. Hébert (*Bull. de la Soc. géol.*, 3e sér. t. XIV, p. 713) et qui devient le premier terme de la série sédimentaire.

Si maintenant à ces résultats déjà très importants on joint ce fait que M. Bigot, complétant cette fois les observations des géologues anglais, nous a fourni cette notion fort intéressante que la présence de galets de porphyres microgranulitiques et pétrosiliceux dans les conglomérats pourprés de la Hague et des îles d'Aurigny, venait attester la présence sur notre territoire de coulées précambriennes de cette nature, coulées dont les affleurements sont aujourd'hui masqués sous la Manche; de plus, qu'en déterminant l'âge dévonien du granite de Flamanville, il a pu compléter les données précédemment acquises sur les diverses phases d'émis-

sion des granites en Bretagne, on verra que ce travail, dont nous n'avons pu donner ici qu'une très courte analyse, aura largement contribué à accroître nos connaissances sur la géologie du massif armoricain.

Ch. VÉLAIN.

Flahault (Ch.) *Professeur de l'Université de Montpellier.* — **L'Institut botanique de Montpellier.** *Notice accompagnée de plans et d'une photogravure. Impr. G. Firmin et Montane. Montpellier.* 1890.

Tous ceux qui ont eu l'occasion de faire des recherches de botanique au Muséum d'histoire naturelle de Paris savent quels sont les multiples inconvénients de la séparation absolue des chaires et des locaux. Pour ne citer qu'un exemple, je connais telle publication très coûteuse qui existe à la fois à la bibliothèque générale du Muséum et dans les bibliothèques spéciales de plusieurs laboratoires. Mais une telle organisation n'entraîne pas seulement des dépenses inutiles : elle sépare trop nettement les diverses branches de la botanique par une localisation étroite des moyens d'étude.

L'administration supérieure a eu l'heureuse idée de réunir sous le nom d'Institut botanique les divers services de botanique de la Faculté des Sciences, de la Faculté de Médecine et de l'Ecole de Pharmacie de Montpellier; et cette réunion n'est pas seulement nominale, car les laboratoires, les bibliothèques, les collections, en un mot tous les moyens d'étude sont venus s'ajouter et se fusionner dans l'installation nouvelle que M. Flahault nous décrit et qui s'élève aujourd'hui au milieu du Jardin botanique de la ville.

L'Institut botanique comprend trois bâtiments très rapprochés : l'un est consacré à l'enseignement; le second est occupé par les laboratoires de recherches et les cabinets d'études des professeurs; enfin le troisième est occupé par les collections qui se trouvent ainsi centralisées sous la main des travailleurs appartenant aux trois Facultés. L'aménagement des locaux ne paraît rien laisser à désirer, car l'Institut botanique a été édifié directement sur les plans dressés pas les professeurs intéressés sous l'intervention des architectes officiels; résultat : les dépenses d'installation et de construction ont été réduites au minimum. M. Flahault, le principal organisateur de l'Institut botanique, a eu la modestie de taire ces détails, qui ont bien leur importance et qui lui font grand honneur.

Henri LECOMTE.

Ville (Georges) *Professeur au Muséum.* — **La production végétale et les engrais chimiques.** *Conférences agricoles faites au champ d'expériences de Vincennes. 3e édition. Un vol. gr. in-8° avec planches et figures dans le texte, G. Masson, Paris,* 1891.

M. Georges Ville donne une troisième édition des conférences qu'il a faites à Vincennes en 1864; cette publication est intéressante et mérite qu'on s'y arrête.

M. Georges Ville a consacré sa vie scientifique à établir que les plantes assimilent l'azote libre de l'atmosphère et à montrer que l'agriculture peut tirer grand profit des matières salines, sels ammoniacaux, nitrates, phosphates, sels de potasse, qui ont reçu le nom d'engrais chimiques; la suite lui a donné raison : nous savons aujourd'hui que certaines plantes assimilent, en effet, de l'azote libre; l'agriculture utilise les engrais chimiques; par conséquent le temps a justifié les idées émises par M. Georges Ville, il y a trente ans; et cependant, son œuvre est encore contestée; il est intéressant d'en chercher la cause; la publication de la *production végétale* peut nous y aider.

La fixation de l'azote atmosphérique par les végétaux, signalée par M. Georges Ville dès le début de ses études, a été niée partout pendant de longues années; elle n'a été admise qu'après les expériences récentes de MM. Hellriegel et Wilfarth.

C'est qu'en effet M. Georges Ville n'a pas su établir les conditions dans lesquelles les Légumineuses fixent cet azote; il n'a pas montré que cette propriété n'appartient clairement que dans cette seule famille, de telle sorte que toutes les expériences de vérification qu'on a tentées en s'adressant, comme l'avait fait M. Georges Ville lui-même, à des plantes quelconques, échouaient, et l'opinion se rangeait du côté de Boussingault qui avait essayé à bien des reprises différentes de répéter les cultures de M. G. Ville sans pouvoir en obtenir les résultats qu'il avait signalés. On en conçoit facilement la raison aujourd'hui; il est manifeste que Boussingault avait stérilisé avec grand soin ses sols, ses graines; et dans ces conditions l'azote atmosphérique, en effet, n'intervient pas. Il est probable que M. Georges Ville n'avait pas opéré avec les mêmes précautions, et que la chance a voulu que, plusieurs fois, dans ses expériences sur les lupins, les germes des microbes fixateurs d'azote qui déterminent sur les racines l'apparition des nodosités, aient pénétré dans ses appareils et y aient déterminé les effets que nous savons reproduire aujourd'hui à volonté.

M. Georges Ville croyait que l'assimilation de l'azote a lieu par les feuilles; nous savons aujourd'hui qu'elle se fait, dans les cas où elle est nettement établie, par la racine; si donc M. Georges Ville a vu cette fixation, s'il a décrit avec soin et exactitude les plantes, passant par la période de *faim d'azote*, chétives, à tige mince et grêle, montrant tout à coup une vigueur inattendue, devenant luxuriante, portant fleurs et fruits, — il n'a jamais su obtenir ce résultat *à volonté* et n'a même pas nettement séparé, au moins dans la publication actuelle, les plantes fixatrices d'azote, de celles qui paraissent emprunter tout leur azote aux combinaisons qu'elles rencontrent dans le sol, et l'on conçoit comment l'opinion lui a été si longtemps contraire.

Si tous les agronomes de la première moitié du siècle, Liebig, Boussingault, Kuhlmann, Lawes et Gilbert ont montré l'influence décisive qu'ont sur la croissance des végétaux les matières salines, M. Georges Ville a plus que tout autre contribué à les faire employer par les praticiens : déjà dans le volume qu'il réimprime aujourd'hui on voit des rendements considérables obtenus par les agriculteurs avisés qui avaient dès le début suivi M. Georges Ville et utilisé ses formules d'engrais.

Mais à cette époque les échecs ont été aussi très nombreux; on ignorait que les engrais chimiques, répandus à profusion sur certains sols, y exercent une influence physique fâcheuse; employés sans discernement, ils étaient bien loin de toujours réussir; aussi il y a vingt ans, n'étaient-ils pas utilisés couramment comme ils le sont aujourd'hui; on n'avait pas vu à cette époque qu'il convient de les employer concurremment avec le fumier de ferme, et que c'est seulement par l'association de ces fumures variées que la réussite est assurée.

Les cultivateurs de 1890 sont autrement actifs, instruits que ceux de 1860; pour décider ceux-ci à essayer quelque chose de nouveau, il fallait parler haut et fort; c'est à cela qu'excelle M. Georges Ville; ses conférences du champ d'expériences de Vincennes ont puissamment aidé à cette propagande; débarrassée des exagérations qui avaient suscité des polémiques violentes, cette propagande a été utile; si aujourd'hui il n'est guère de grande culture où n'entrent les nitrates, les sels ammoniacaux et les superphosphates, cela est dû sans doute aux efforts récents des agronomes tels que MM. Lawes et Gilbert, Wagner, Muntz, Grandeau, Joulie et autres, mais surtout aux écrits de M. Georges Ville; il serait injuste de ne pas le reconnaître, et la publication des conférences de Vincennes est là pour le rappeler.

W. H.

Girard (Aimé) *Professeur au Conservatoire des Arts et Métiers et à l'Institut agronomique.* — **Recherches sur la culture de la Pomme de terre industrielle et fourragère.** — *Annales agronomiques, Tome XVI, p.* 145.

Les distilleries d'outre-Rhin font un usage presque exclusif, pour la fabrication de l'alcool, de pommes de

erre à grands rendements et riches en fécule, tandis qu'en France, leur emploi est presque nul. M. Aimé Girard a reconnu que ces différences sont dues à l'infériorité de la culture de la pomme de terre dans notre pays; ému à juste titre de la mauvaise situation ainsi créée à nos distilleries par la concurrence allemande, l'éminent professeur du Conservatoire s'est occupé de chercher un remède à cet état de choses. Le but qu'il a poursuivi est la production sur une surface donnée de la quantité maxima de fécule que la pomme de terre peut produire. Ces recherches s'appliquent à la fois aux pommes de terre de distillerie, de féculerie et à celles destinées à l'alimentation du bétail. La variété dont s'est surtout occupé M. A. Girard comme donnant les meilleurs résultats dans ce sens est la « Richter's Imperator » dont les rendements moyens en Allemagne sont de 35.000 à 40.000 kilogr. à l'hectare avec une richesse de 18 à 20 % de fécule, tandis que les meilleures récoltes des espèces cultivées dans notre pays ne dépassent généralement pas 18.000 kilogr. Le Mémoire de M. Aimé Girard contient, non seulement les résultats qu'il a constatés à Joinville-le-Pont et à Clichy-sous-Bois, mais encore ceux obtenus par une quarantaine d'agriculteurs de divers points de la France. Dans une série de chapitres fort intéressants à consulter, il passe successivement en revue l'influence des facteurs suivants : nature du terrain, labours, engrais, régularité de la plantation, date de la plantation, espacement du plant et choix, fragmentation des tubercules, date de la récolte.

La nature du terrain influe fort peu sur les rendements; d'excellentes récoltes de 30.000 à 40.000 kilogr. à l'hectare ont été obtenues sur des terres absolument différentes; la seule condition importante est d'avoir un sol bien ameubli.

M. Aimé Girard a signalé depuis longtemps l'importance des labours profonds pour la culture intensive de la pomme de terre; de nouveaux faits viennent à l'appui de cette assertion; c'est ainsi qu'une terre défoncée à 0^m, 50 a donné 44.000 kilogr. de tubercules à l'hectare tandis qu'un sol labouré à 0^m, 18 n'en a donné que 20.000 kilogr.

Contrairement aux faits constatés par M. Dehérain à Grignon, l'auteur croit que les engrais employés abondamment sur une culture de pommes de terre sont rémunérateurs et cite plusieurs exemples à l'appui.

La régularité de la plantation influe très notablement sur les résultats; quant à l'espacement du plant, à la suite d'essais nombreux effectués par M. A. Girard et par ses collaborateurs, le nombre de 330 paquets à l'are paraît être celui qui donne les meilleurs rendements.

Pour le choix du plant, l'auteur renvoie à l'étude qu'il en a faite dans ses *Recherches sur la culture de la pomme de terre* et rappelle que pour la variété « Richter's Imperator », la grosseur moyenne du plant doit être de 100 grammes environ.

Quant à la fragmentation des tubercules de plant, M. A. Girard s'élève avec force contre l'abus que font de cette pratique certains cultivateurs et ne l'admet que dans le cas où, sans se préoccuper de l'intensité de la récolte proportionnellement à la surface, on recherche la production d'une quantité de plant considérable. M. Pagnoul, à Arras, a exécuté à ce sujet des expériences comparatives qui montrent combien sont justes les observations de M. Girard : tandis qu'une parcelle ayant reçu des tubercules entiers donne 30.000 kilogr. à l'hectare, une parcelle voisine ayant reçu des tubercules coupés ne donne que 20.000 kilogr.

La meilleure époque pour la plantation est le commencement d'avril. L'auteur conseille enfin de reculer la date de la récolte jusqu'à la dernière limite; c'est ainsi que des récoltes précoces dans d'excellents terrains n'ont donné que 28.000 à 30.000 kilogr. de tubercules à l'hectare tandis que l'arrachage tardif fait à Joinville-le-Pont a fourni à M. Aimé Girard 39.000 kilogr. à l'hectare.

A. Hébert.

Perrier (Edmond), *Professeur au Muséum.* — **Traité de Zoologie** (*premier fascicule, Zoologie générale, 411 pages, 458 fig.*). *Paris, Savy*, 1890.

Le *Traité de zoologie* de M. E. Perrier, dont la librairie Savy vient de publier le premier fascicule, est destiné à remplacer pour les lecteurs français le Traité classique de Claus, dont les éditions françaises sont faites sur un texte allemand datant déjà de 1881.

En raison de l'étendue de cette entreprise, c'est seulement une première partie de l'ouvrage qui est publiée aujourd'hui, celle qui a trait aux faits généraux de la zoologie.

M. Perrier se propose de mettre en pratique la méthode des sciences physiques qui consiste à décrire les phénomènes en partant des faits élémentaires pour arriver aux plus compliqués. Il s'élève contre la méthode inverse, consistant à rapporter les animaux aux plus élevés d'entre eux, comme étant les mieux connus.

Dans le premier chapitre, sont étudiés les protoplasmes et les éléments anatomiques en général, que M. Perrier, avec Hœckel, appelle *plastides*, réservant le nom de *cellules* aux éléments nucléés, « également développés dans toutes les directions et pouvant être sphériques, polyédriques ou étoilés ». L'attention est appelée spécialement sur les phénomènes de multiplication des plastides et sur l'indépendance des éléments anatomiques associés chez les animaux, fait qui explique tant de particularités des animaux inférieurs.

Les animaux, considérés dans leur forme extérieure, indépendamment de toute idée de parenté, peuvent être construits suivant trois types de structure : les *Protozoaires*, formés d'une seule plastide ou de colonies de plastides toutes semblables; les *Phytozoaires* (les anciens Zoophytes), fondamentalement fixés, qui sont ramifiés ou rayonnés; les *Artiozoaires* (Arthropodes, Vers, Mollusques, Vertébrés), fondamentalement libres et à symétrie bilatérale. Les modifications, que des adaptations secondaires font subir aux formes appartenant à ces trois groupes, sont examinées.

Le troisième chapitre montre un travail d'analyse analogue portant sur les parties *internes* du corps, les caractères les plus généraux des divers types de chaque appareil, les relations et les différences qui existent entre ces types.

Comme suite naturelle à cet examen général de l'organisation des adultes, une étude semblable du développement embryogénique était nécessaire.

Après la description des éléments reproducteurs, des phénomènes intimes de la fécondation, des différents types de segmentation, des premières formes de l'embryon (*blastula, gastrula*, etc.), interviennent pour la première fois les principes de la doctrine transformiste, principes fondés pour une grande part sur les recherches embryogéniques. M. Perrier montre ce qu'on entend par embryogénie normale, condensée ou dilatée, et fait voir les modifications introduites dans le développement par l'adaptation à la vie sédentaire ou l'apparition des enveloppes de l'œuf.

Les tissus sont étudiés à un point de vue général, l'histologie devant entrer pour une grande part dans l'étude ultérieure des groupes.

Après l'étude de la forme et de la structure des organes, vient l'examen de leurs fonctions. Cette incursion obligée dans le domaine de la physiologie comprend : 1° l'étude chimique des substances existant dans l'organisme; 2° l'histoire de l'action des radiations calorifiques et lumineuses sur les êtres vivants, et celle de la production de chaleur et de lumière dans l'organisme; 3° l'électricité animale; 4° l'influx nerveux.

Le chapitre relatif à la question de l'*Espèce* doit attirer spécialement l'attention. Toute la théorie transformiste est naturellement exposée dans ce chapitre, où sont particulièrement développés les exemples d'adaptation. La variabilité des espèces étant établie, on peut rechercher comment un type, une fois constitué, se modifie par changement de milieu, par

perte de fonction de certains organes, par parasitisme. La sélection sexuelle, la castration parasitaire trouvent leur place naturelle dans cet exposé, qui se termine par l'étude rapide de l'instinct et de l'intelligence et des données fournies par la paléontologie.

Il était impossible d'indiquer en détail toutes les *classifications* qui ont été présentées pour l'ensemble du règne animal. M. Perrier expose et discute les plus célèbres. Il en propose une nouvelle fondée sur divers principes. En première ligne intervient le degré de complication organique (Protozoaires, Mésozoaires, Métazoaires). Ces derniers se divisent en cinq séries sans rapport de parenté les unes avec les autres, mais telles que les divers membres de chacune d'elles peuvent être considérés comme dérivant de formes larvaires simples et irréductibles; ce sont : les *Eponges*, les *Polypes*, les *Echinodermes*, les *Chitinophores*, les *Nephridiés*.

Une part très large sera faite dans les fascicules suivants aux figures prises dans les mémoires les plus récents : le but de l'auteur est, en effet, de donner le plus possible un aperçu de l'état actuel d'une science qui progresse avec la plus grande rapidité.

Félix Bernard.

4° Sciences médicales.

Hallopeau (H.). — **Traité élémentaire de pathologie générale.** *1 vol. in-8° J.-B. Baillière et fils, Paris, 3e édition revue et augmentée*, 1890.

Voilà déjà la troisième fois en cinq années que j'ai l'occasion de dire du livre de M. Hallopeau tout le bien que j'en pense. Trois éditions en un laps de temps si court, constituent certainement le meilleur éloge qu'on pourrait faire d'un ouvrage; un pareil succès n'est réservé qu'aux œuvres véritablement bonnes; l'éloquence du fait matériel dispense de commentaires. Je n'aurais donc qu'à louer l'auteur et à le féliciter de nouveau de son succès, si je n'avais pas aussi pour mission de renseigner le lecteur sur les additions et les nouveautés qui font le mérite personnel de cette troisième édition.

Dans une analyse de la deuxième édition, présentée à une autre place, je faisais remarquer que M. Hallopeau n'adoptait les idées microbiennes et les doctrines de Pasteur qu'avec quelques réticences et en quelque sorte avec une arrière-pensée. Ce défaut a disparu entièrement de la troisième édition, et certes les chapitres consacrés à l'étude des maladies infectieuses sont aussi étendus qu'on peut le souhaiter. Les idées doctrinales y sont exposées clairement et discutées avec un sens critique parfait, aussi éloigné des enthousiasmes naïfs que du dénigrement systématique, en somme au moyen du véritable esprit scientifique. Et certes ce n'a pas dû être une mince difficulté pour l'auteur de condenser d'une façon aussi parfaite un nombre de faits si considérable.

L'histoire des lésions causées par les microzoaires a donné aussi lieu à d'amples développements soit en ce qui concerne les parasites impaludiques de Laveran soit pour les organismes encore mal déterminés, infusoires, psorospermies ou autres qui vraisemblablement donnent naissance à certaines formes de cancer.

Dans les autres branches de la science clinique, M. Hallopeau n'a rien négligé pour mettre son ouvrage au courant des dernières découvertes. Les principales additions concernent surtout la neuro-pathologie, la chimie biologique et l'hématologie clinique. Tous ces sujets sont traités complètement, mais avec la sobriété de développements nécessaire pour ne pas transformer l'ouvrage en un traité de pathologie ordinaire : on se sent toujours en pleine pathologie générale et le profit qu'en retire le lecteur est d'autant plus grand.

L'auteur m'en voudrait de me livrer ici à un panégyrique de son livre; je résumerai mon impression générale en disant que son ouvrage est bien fait, agréable et surtout utile à lire; on ne saurait, je pense, en faire un meilleur éloge.

Dr H. Dubief.

Astley Gresweel (Dr). — **Contribuution à l'histoire de la scarlatine d'après les observations prises pendant l'épidémie de Londres** (1887-1888). *Oxford at the Clarendon Press.* 1890.

L'auteur, après une intéressante revue historique sur les précédentes épidémies de scarlatine qui ont sévi en Angleterre, expose les traits principaux de l'épidémie de 1887-1888 relativement au nombre, à l'âge et aux autres conditions personnelles des malades observés ainsi qu'à leur hospitalisation et au traitement qu'ils ont suivi. M. Astley Gresswell s'est ensuite étendu avec beaucoup de détails intéressants sur les divers symptômes de la maladie, principalement sur l'albuminurie, mais en insistant beaucoup sur les variations qui survenaient dans ces différents signes paraissant en rapport avec les vicissitudes des saisons. Ces observations ont conduit l'auteur à émettre certaines hypothèses curieuses sur les relations qui pourraient exister entre la variation des saisons et les changements survenus dans l'évolution normale de la maladie. C'est en somme une étude patiente et attentive d'une épidémie de scarlatine qui apportera une importante contribution à la connaissance de la maladie.

Dr H. Dubief.

Tarnier et **Vignal** (W.) — **Recherches expérimentales sur l'action de quelques antiseptiques sur le Streptocope et le Staphylococcus pyogenes aureus.** *Arch. de médecine expérimentale*, 1890, *n° 4, p.* 469.

MM. Tarnier et Vignal ont institué 8 séries d'expériences pour étudier l'action d'un grand nombre d'antiseptiques sur le streptococcus pyogenes et le staphylococcus pyogenes aureus. Les sept premières séries sont des expériences de laboratoire dans lesquelles ils ont étudié *in vitro*, de la façon la plus complète, les différentes substances employées ou préconisées en obstétrique, pour assurer l'asepsie de la plaie utérine. Le dispositif de ces différentes expériences a été varié, de façon à se rapprocher le plus possible des données de la pratique. C'est ainsi que l'expérience classique de Koch, faite à l'aide de fils de soie imbibés d'une culture charbonneuse, puis portés dans les différents milieux antiseptiques, a été répétée, puis modifiée d'une façon très ingénieuse. Au lieu de fils de soie, MM. Tarnier et Vignal ont employé des morceaux de flanelle imbibés ou non de substances albumineuses et dans les anfractuosités desquels les microbes peuvent résister à la destruction mieux qu'à la surface d'un corps imperméable. La 8e série porte sur la valeur pratique de quelques-uns des antiseptiques que les précédentes recherches avaient montré être les meilleurs et qui ne présentaient pas d'inconvénients. On recueillait sur un petit tampon d'ouate stérilisée des lochies dans le col de l'utérus, aussitôt après l'injection intra-utérine, qui est de règle, à la Clinique d'accouchements, immédiatement après la délivrance. Ce tampon d'ouate était ensemencé dans du bouillon. Si ce bouillon restait clair, les lochies étaient stériles.

Les conclusions d'une importance pratique extrême auxquelles sont arrivés MM. Tarnier et Vignal sont les suivantes : » Le plus puissant antiseptique à une dose faible et par conséquent très peu dangereuse est le bichlorure de mercure; viennent ensuite l'acide phénique et le sulfate de cuivre, puis le biiodure de mercure, enfin le permanganate de potasse. L'antisepsie presque parfaite ne peut s'obtenir qu'en pratiquant au moins une injection intra-utérine après la délivrance; si on se contente d'injections vaginales, l'antisepsie est aléatoire. » Ces intéressantes recherches sont la consécration expérimentale de l'excellence des pratiques antiseptiques que M. le Professeur Tarnier a inaugurées depuis longtemps en obstétrique et qui ont fait disparaître presque complètement dans les Maternités la mort par infection puerpuérale.

Dr R. Wurtz.

ACADÉMIES ET SOCIÉTÉS SAVANTES

DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

Séance du 8 décembre 1890.

1° Sciences mathématiques. — M. **Sylvester** : Preuve que π ne peut pas être racine d'une équation algébrique à coefficients entiers. — M. **Jules Cels** : Sur une classe d'équations différentielles linéaires ordinaires. — M. **Dautheville** : Sur une transformation de mouvement. — M. **Mouchez** : Observations des petites planètes, faites au grand instrument méridien de l'Observatoire de Paris, du 1er octobre 1889 au 28 mars 1890, par MM. **Callandreau, Barré** et **Boquet**. — M. **L. Picart** et **Courty** : Observations de la comète Zona faites au grand équatorial de l'Observatoire de Bordeaux. — M. **Ch. André** : observations de passage des satellites de Jupiter et d'occultations d'étoiles, faites au pic du Midi, pour étudier les modifications que subissent à cette altitude les phénomènes du ligament lumineux et de la visibilité apparente à travers Jupiter ou la Lune.

2° Sciences physiques. — M. **Amagat** décrit sommairement l'appareil dont il se sert pour l'étude de la compressibilité et de la dilatation du gaz dans le cas des températures élevées. Il donne les résultats pour les gaz : hydrogène, oxygène, azote et air. — M. **Mascart** présente un travail de M. **A. de Tillo** intitulé : Répartition de la pression atmosphérique sur le territoire de l'empire de Russie et sur le continent asiatique, d'après les observations depuis 1836 jusqu'à 1885. — M. **H. Meslans** a obtenu le fluorure d'allyle par l'action de l'iodure d'allyle sur le fluorure d'argent sec; il étudie quelques-unes des propriétés de ce corps qui est gazeux à la température ordinaire. — M. **A. Colson** : Sur diverses réactions endothermiques et exothermiques des alcalis organiques. — M. **Ch. Lauth** en oxydant la diméthylaniline par le bioxyde de plomb a obtenu non le violet de Paris, mais la tétraméthylbenzidine, qui, sous l'action d'oxydants divers, donne une matière colorante verte, instable, qui se redécompose facilement et même spontanément en tétraméthylbenzidine et oxygène actif. — M. **Balland** a constaté que les extraits de viande attaquent le plomb des boîtes de conserve, quelle que soit la proportion de ce métal dans l'alliage.

3° Sciences naturelles. — M. **Joannès Chatin** : Contribution à l'étude du noyau chez les Spongiaires. — M. **Ranvier** en étudiant la membrane du sac lymphatique qui entoure l'œsophage de la grenouille, a pu faire des observations nouvelles sur les cellules endothéliales, les cellules conjonctives proprement dites, qui s'anastomosent entre elles, les clasmatocytes, les terminaisons nerveuses, qui affectent la forme d'anses fermées passant peu à peu à celle d'un bouton imperforé. — MM. **Topsent** et **Trouessart** : Sur un nouveau genre d'Acarien sauteur (*Nanorchestes amphibius*). — M. **Daubrée** généralise la théorie des *diatrêmes*. (Voir *Comptes-rendus* du 24 novembre, n° 23 de cette *Revue*.) La formation des cheminées des volcans qui sont généralement disposés suivant des lignes de failles, ne s'expliquent bien que par l'action érosive du gaz, séchappant des profondeurs sous forte pression; les matières rejetées par ces diatrêmes ont ensuite donné naissance aux cônes volcaniques. Bien souvent des coulées de roches éruptives, telles que le basalte, sont superposées à un cylindre vertical de la même roche; on doit admettre que ce cylindre représente le moulage d'un diatrême par où est montée la substance fondue. D'autres fois, des colonnes de brèches isolées par le ravinement des couches stratifiées qui les entouraient, représentent exactement le remplissage d'une cheminée diamantifère du Cap; telles sont les roches des environs du Puy. Le phénomène est donc général; il résulte d'une action verticale ascendante, s'opposant ainsi aux phénomènes orogéniques ordinaires, qui sont linéaires et résultent de pressions horizontales. — M. **Ch. Déperret** et **V. Leenhardt** ont fixé l'âge des sables et argiles bigarrés du Dauphiné; ces couches que les auteurs proposent de nommer horizon de *Mérindal*, sont, au sud de la Durance, interposées entre le calcaire de Rognac (danien sup.) et le calcaire à *Bulimus Hapei* (éocène moy.); elles représentent donc l'éocène inférieur.

Séance du 15 décembre 1890

1° Sciences mathématiques. — M. **Trouvé** : Sur une modification du gyroscope électrique destiné à la rectification des boussoles marines. — M. **E. Levasseur** : Relation générale de l'état et du mouvement de la population.

2° Sciences physiques. — M. **Gouy**, qui a étudié la propagation anormale des ondes lumineuses, montre que cette notion doit être étendue aux ondes sonores. Si l'on traite la question théoriquement en partant des expressions générales des ondes sphériques isotropes, on voit que la propagation de ces ondes n'est normale que lorsque le rayon est suffisamment grand, et que très près des centres d'ébranlement, il y a une vitesse de propagation dépassant la normale de $\frac{\lambda}{4}$. Il se propose de vérifier expérimentalement ce point pour les ondes sonores. — M. A. **Carnot** indique un procédé pour la recherche de très petites quantités d'aluminium dans les fontes et les aciers; l'alumine peut être précipitée intégralement à l'état de phosphate neutre, par ébullition dans une liqueur faiblement acétique, même en présence d'une grande quantité de fer qui n'est pas précipité, s'il a été réduit à l'état de sel ferreux. — M. A **de Schulten** : Sur la synthèse de la kainite et de la tachydrite de Stassfurt.

3° Sciences naturelles. — M. **F. Viault** a constaté dans une station des Andes située à près de 4.400 mètres d'altitude que les habitants possèdent dans leur sang une proportion de globules rouges supérieure de moitié à la normale; l'acclimatation produit très rapidement la même augmentation chez les voyageurs qui séjournent à la station. — M. **E. Canu** décrit le développement des Copépodes ascidicoles : les *Notadelphydes* présentent les stades *Nauplius*, *Mutanauplius* et *Cyclopoïde;* à la fin de ce stade, ils pénètrent chez leurs hôtes et subissent la régression de la vie sédentaire. Chez les *Enterocalidés*, le développement est très abrégé; on ne trouve même pas le stade *Mutanauplius;* il y a des différences sexuelles considérables signalées par l'auteur dans une note précédente (*Comptes-Rendus* séance du 17 novembre). — M. **Guignard** indique la distribution du myronate de potasse et de la myrosine dans la graine, pour l'ensemble de la famille des Crucifères. Le ferment et le glucoside sont en général contenus dans des cellules distinctes de l'embryon, affectant les mêmes rapports que dans les tissus de l'adulte; quelquefois le ferment est localisé exclusivement dans le tégument séminal. Il est toujours en grand excès sur sur le glucoside, qui manque dans quelques cas; chez le *Lepidium sativum*, il est remplacé par un autre glucoside dont le dédoublement donne naissance, au lieu du sulfocyanate d'allyle, au nitrile de l'acide α toluique. — M. **L. Mangin**, étudiant la structure de la membrane cellulaire des *Peronospora* a reconnu que les organes

contenus dans les tissus de l'hôte ont une membrane formée de cellulose et de callose, tandis que celle des organes aériens est formée de cellulose pure. — M. **Prillieux** rappelle que, dès 1879, il avait, dans une note communiquée à la Société botanique signalé à propos des tubercules radiculaires des Légumineuses, diverses particularités qui ont été confirmées depuis. — M. **Venukoff** annonce que les chiffres obtenus dans les sondages effectués dans la mer Noire en 1890 par une mission russe permettent de lui attribuer la forme générale d'un bassin à fond plat, avec une profondeur maxima de 2,200 mètres correspondant à peu près au centre géométrique.

M. **Mallard** est élu membre de la section de Minéralogie.

Séance du 22 décembre 1890

1° Sciences mathématiques. — M. **G. Humbert** : Sur les normales aux quadratiques. — M. **Félix Lucas** : Résolution électro-magnétique des équations. — M. **A Cayley** : Sur les surfaces minima. — **P. F. Denza** : Période météorique du mois de novembre 1890.

2° Sciences physiques. — M. **A. Cornu** a étudié les photographies du spectre solaire obtenu par M. **O. Simony** au pic de Ténériffe (3700 m) au point de vue de la portion ultra-violette; comme les expériences antérieures de M. Cornu le lui faisaient prévoir, la limite ne recule que très lentement à mesure qu'on s'élève dans l'atmosphère terrestre; néanmoins, ces clichés donnent nettement la région comprise entre *t* et U, et permettent de dépasser un peu U; pour réparer ces photographies, M. Cornu s'est servi des raies de fer volatilisé dans l'arc électrique. — M. **F. L. Perrot** : sur la réfraction et la dispersion dans les cristaux des sulfates doubles du zinc avec K, Rb, Cs, Tl et Ac H^4. — M. **Berthelot** montre d'après divers textes que les orfèvres du moyen âge calculaient le titre des alliages d'or et d'argent d'après la densité déterminée par la balance hydrostatique; cette méthode remonte probablement à l'antiquité grecque; la notion précise de densité n'existait pas, on avait pourtant fixé les poids des divers métaux et alliages qui prenaient la place d'un poids donné de cire ; ces densités par rapport à la cire sont assez exactes. — M. **A Joly** a étudié une nouvelle série des combinaisons ammoniacales du ruthénium dérivées du chlorure nitrosé. — M. **A. Besson** rectifie la formule de la combinaison du gaz ammoniac avec le trichlorure de phosphore en PCl^3, $5AzH^3$; il a formé et déterminé les combinaisons PCl^5, $8AzH^3$ et P. Br^5, 9 AzH^3. — M. **M. Nicolas** indique que pour la préparation de l'acide phosphorique, il est avantageux d'employer l'acide fluorhydrique ou l'acide sulfurique pour l'attaque des phosphates de chaux. — M. **Ch. Lauth** a reconnu que la plupart des amines aromatiques donnent par l'action du bioxyde de plomb une réaction colorée analogue à celle qu'il a signalée pour la dimèthylaniline; ces réactions peuvent servir à caractériser de très petites quantités de ces amines. — M. **R. Brulli** : une solution alcoolique de nitrate d'argent donne avec les différentes huiles une coloration caractéristique pour chacune d'elles — **D. Pedro Augusto de Saxe-Cobourg-Gotha** signale la présence du nickel à l'état de sulfure (*millérite*) dans un minérai du Brésil. — M. **F. Gonnard** a reconnu dans la basalte des environs de Montbrison une nouvelle zéolithe pour laquelle il propose le nom d'*Offretite*. — M. **A. Lacroix** : sur les enclaves du trachyte de Menet (Cantal), leurs modifications et leur origine. — M. **G. Jeannel** décrit un tornado, qui a eu lieu le 18 août 1890 en Bretagne et qui est remarquable surtout par l'intensité des phénomènes électriques.

3° Sciences naturelles. — MM. **Straus, Chambon et Ménard** : recherches expérimentales sur la vaccine chez le veau. — M. **Chauveau** fait remarquer qu'au point de vue de la détermination de la nature du virus, ces recherches laissent la question au point où il l'avait laissée en 1867; on sait simplement que l'agent infectieux est de nature corpusculaire. — M. **L. Guinard** : sur le chat, la morphine n'a nullement une action stupéfiante, mais bien une action excitante. — M. **Milne-Edwards** rapporte avoir observé cette action sur les grands félins du Muséum. — M. **N. Wedensky** : De l'action excitatrice et inhibitoire du nerf en desséchement sur le muscle. — M. **J. Bonnier** ramène les deux formes mâles constatées chez divers crustacés amphipodes, à deux stades successifs du développement. — M. **A. Malaquin** a étudié la formation des stolons chez les *autolytès* (annélides). — M. **J. Perez**, en comparant la faune apidologique du Sud-Ouest de la France avec celle des régions voisines, conclut que ce sont surtout les conditions accidentelles qui déterminent la localisation des diverses espèces d'Hyménoptères mellifères. — M. **A. Chatin** étudie les différentes espèces des truffes comestibles de la France. — M. **A. Romieux** : Relations entre la déformation actuelle de la croûte terrestre et les densités moyennes des terres et des mers. — M. **G. Rolland** présente un essai de carte géologique du Sahara. — MM. **A. Delebecque** et **L. Legay** ont déterminé par un grand nombre de sondages la topographie du fond du lac d'Annecy. — M. **E. Durégne** : Sur la distinction de deux âges dans la formation des dunes de Gascogne.

L. Lapicque.

ACADÉMIE DE MÉDECINE

Séance du 9 décembre 1890.

M. **Moissan** a toujours trouvé dans les échantillons d'eau de Seltz qu'il a analysés des quantités de plomb variant de $0^g.0009$ à $0^g.0028$, qu'il attribue au mauvais étamage des appareils et à la qualité de l'alliage des têtes de syphon qui est trop chargé en plomb. — M. **Motais** (d'Angers) a constaté que les grands fauves qui naissent dans les ménageries ou y vivent après avoir été capturés peu après leur naissance sont myopes en raison de la continuité d'une vision rapprochée, conséquence de la loi générale d'adaptation des organes à leurs fonctions habituelles. — M. **Boisseau du Rocher** présente une note sur un nouveau procédé d'électrisation interne de l'estomac qui lui a donné de bons résultats dans le traitement de la dilatation de cet organe. — M. **Roussel** au sujet de la dépopulation de la France compte beaucoup sur un mouvement de réaction morale, et sur les progrès de l'éducation. La loi de 1874, qui porte son nom, a donné là où elle est appliquée d'excellents résultats par la protection de l'enfance. Les dépenses nécessitées par l'exécution devraient être obligatoires. — M. **Lagneau** ne croit pas que notre infécondité tienne à notre race comme l'a dit M. Hardy; contrairement à l'opinion de M. Brouardel, il pense que le gouvernement pourrait prendre des mesures efficaces. — M. **Dieulafoy** est élu membre titulaire dans la section de pathologie médicale.

Dr Ed. De Lavarenne.

SOCIÉTÉ DE BIOLOGIE

Séance du 13 décembre 1890

M. **A. Pilliet** a étudié la structure du foie des Sélaciens; les cordons de cellules hépatiques sont plus longs que chez les mammifères; ils sont flexueux et entourés d'une trame conjonctive épaisse; les cellules subissent progressivement la dégénérescence graisseuse. — M. **N. Gamaleia** a constaté que l'organisme du lapin détruit les toxines sécrétées par le vibrion de Metchnikoff; injectées dans le sang à l'état de cultures stérilisées, ces toxines ne se retrouvent pas dans les urines; la pulpe splénique, fraîche, ou tuée par une chaleur de 60° les détruit; le sérum jouit à un degré moindre de cette propriété. — MM. **J. Héricourt** et **Ch. Richet** étudient la toxicité des différents tissus des animaux; ils ont déjà déterminé la toxicité du sang; ils viennent de constater que l'extrait alcoolique, soit du sang soit des autres tissus, n'est pas toxique. — A

propos de cette communication **M. Charrin**, communique le résultat d'expériences non encore terminées sur la toxicité du sang urémique; cette toxicité ne réside pas dans les matières solubles dans l'alcool, mais dans celles que l'alcool coagule et qui ne sont pas dialysables. — **M. Mathias Duval** a vu l'épithélium des cornes utérines, chez les souris, se régénérer après le part aux dépens des cellules conjonctives sous-jacentes; le fait n'est nullement paradoxal, si l'on considère que l'épithélium de l'utérus est d'origine mésodermique. — **MM. Mairet et Bosc** ont repris la question de la toxicité de l'urine; ils ont constaté à peu près les mêmes faits que M. Bouchard, mais avec des doses plus fortes, parce qu'ils ont fait leurs injections plus lentement. — **MM. Gilles de la Tourette et Cathelineau** contestent que les recherches de MM. Voisin et Horant sur la composition des urines dans l'hystérie infirment les leurs; en particulier, ils retrouvent dans ces recherches l'inversion de la formule des phosphates. — **M. Laborde**, a vérifié que les sels de strontiane ne sont pas toxiques et sont très diurétiques; il semble que la strontiane préserve de la putréfaction les tissus des animaux qui en ont absorbé des quantités considérables. — **M. Montani** : Des lésions vasculaires dans le carcinome et des rapports des alvéoles cancéreux avec les lymphatiques.

Séance du 20 décembre 1890.

M. Brown-Séquard : il résulte de diverses expériences que le liquide testiculaire ingéré par la bouche est dépourvu de toute activité: l'action de cette substance dans la phtisie pulmonaire doit s'expliquer par une dynamogénie générale et nullement par un pouvoir spécifique. — **MM. Laborde et Meillière** ont retiré du curare une substance cristallisée qui jouit des propriétés physiologiques caractéristiques du curare ; c'est un alcaloïde ; cette *curarine* est accompagnée de deux alcaloïdes très voisins, mais physiologiquement inactifs, qu'on ne peut séparer par la dialyse, la curarine traversant plus vite les membranes. — **M. Straus** a fait avec **MM. Chambon et Ménard** une longue série d'expériences sur le virus du cow-pox; en aucun cas, ni par aucun procédé, ils n'ont pu déceler de microbes. Le sujet a constamment été le veau. Le vaccin inoculé sur la cornée donne lieu à une tache laiteuse qui dure une quinzaine de jours : l'immunité n'est acquise qu'après 20 jours; elle survient au contraire rapidement à la suite de l'inoculation dans la chambre antérieure de l'œil. L'injection sous-cutanée du virus confère une immunité rapide, comme l'avait vu M. Chauveau. Entre les mains de cet auteur, le vaccin injecté directement dans le sang, qui donnait sûrement ainsi l'immunité au cheval, avec ou sans éruption, n'avait jamais produit d'effet chez la vache. Les veaux traités ainsi par M. Straus ont été vaccinés. Le sang d'un veau en pleine éruption vaccinale, transfusé à un veau sain, peut lui conférer l'immunité à condition que la quantité de sang transfusée soit considérable (plusieurs kilogrammes); le sang d'un veau jouissant de l'immunité, mais guéri de son vaccin, ne peut transmettre l'immunité à un autre, quelle que soit la quantité transfusée. Enfin, le vaccin filtré, injecté sous la peau à la dose de plusieurs centimètres cubes, reste absolument sans effets. — **M. A. Treille** : technique de l'examen du sang dans l'impaludisme, objections à la théorie des hématozoaires. — **MM. Bertin et Pic** communiquent des expériences commencées par eux il y a longtemps sur la transfusion du sang de chèvre comme moyen de donner aux lapins l'immunité contre la tuberculose; les résultats ayant été positifs, ils ont dans un cas injecté du sang de chèvre dans le tissu cellulaire sous-cutané d'un phtisique, et obtenu une amélioration. L'immunité naturelle de la chèvre contre la tuberculose la recommande comme sujet vaccinifère. — **M. Suarez Mendoza** dépose un travail dans lequel il a rassemblé un très grand nombre de cas d'audition colorée.

L. Lapicque.

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHYSIQUE

Séance du 19 décembre 1890.

M. d'Arsonval regrette de n'avoir pu assister à la dernière séance : il aurait fait immédiatement remarquer qu'il se sert, depuis 1885, pour produire l'oxygène nécessaire à ses expériences sur la respiration, d'un voltamètre en tôle tout à fait semblable à celui qu'a décrit M. le commandant Renard. Si M. d'Arsonval n'a pas communiqué son procédé à la Société, c'est qu'il apprit, quelque temps après l'avoir imaginé, qu'il avait lui-même été devancé par M. Latchinoff. — **M. Cailletet** indique le procédé qu'il emploie pour souder aux garnitures métalliques les tubes de verre des appareils destinés à supporter de fortes pressions. Sur le verre chauffé à 50°, il dépose avec un pinceau une couche d'une solution de chlorure de platine bien neutre dans l'huile de camomille ; en chauffant ensuite au rouge sombre, on obtient sur le verre un dépôt très adhérent de platine que l'on peut ensuite recouvrir de cuivre par voie électrolytique. On a alors affaire à un véritable tube de cuivre que l'on peut souder à la manière ordinaire. La soudure ainsi obtenue est d'une solidité remarquable : elle résiste aisément à des pressions de 400 atmosphères — **M. With-Schmidt** présente un chronomètre qui donne le millième de seconde : une aiguille marque le $\frac{1}{5}$ de seconde, un autre tourne en $\frac{1}{5}$ de seconde sur un cadran spécial divisé en 200 parties. Le balancier de cet appareil décrit une oscillation circulaire. **M. Caspari** fait remarquer que ce dispositif est sujet à des causes d'erreurs que ne comporte pas l'emploi d'un balancier pendulaire et l'on ne peut songer à mesurer un intervalle de temps un peu considérable, au $\frac{1}{1000}$ de seconde, avec l'appareil de M. Schmidt, qui cependant, rendra certainement de grands services dans la mesure des courtes durées. — **M. Dufet** explique comment il est arrivé, à l'aide de son microscope polarisant, à mesurer les constantes optiques d'un cristal triclinique : il a obtenu la position des axes avec une précision au moins dix fois plus grande que les précédents expérimentateurs, à 2 ou 3 minutes près. En particulier, il a étudié le bichomate de potasse dont il a reconnu la transparence absolue pour tout le spectre jusqu'à une raie déterminée, à partir de laquelle le cristal est absolument opaque. — **M. Bouasse** présente un appareil de M. Mascart destiné à mesurer, sur un même bloc de verre, les constantes élastiques de ce corps et les constantes de la double refraction qu'il acquiert sous l'influence d'une compression.

Lucien Poincaré.

SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE PARIS

Séance du 12 décembre 1890.

MM. A. Pictet et Ankersmit ont obtenu la phénanthridine $\begin{vmatrix} C^6H^4 — CH \\ C^6H^4 — Az \end{vmatrix}$ dans l'action de la chaleur sur la benzylidène-aniline. Ils ont pu en réaliser la synthèse par la réduction de l'acide orthonitrophénylbenzoïque. — **M. Ch. Lauth** a fait réagir l'oxyde de plomb sur une solution acétique des amines aromatiques. On obtient ainsi des réactions colorées qui permettent de les caractériser. Avec la diméthylaniline, on obtient la tétraméthylbenzidine. — **M. Colson** expose diverses considérations sur les lois de Berthollet. — **M. Linebarger** a obtenu un hydrure de phénylanthracène dans l'action du chloroforme sur le triphénylméthane. — **M. Tissier** décrit diverses butyl et isopropylbenzines obtenues par l'action des chlorures correspondants sur la benzine. — **M. Lebel** continue ses travaux sur le pouvoir rotatoire des chlorures ammoniques substitués Il cite des expériences relatives à 3 de ces corps renfermant deux radicaux égaux et indédoublables par les moisissures.

M. Hanriot.

SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES

Séance du 11 décembre 1890.

1° Sciences mathématiques. — **M. W. D. Niven** : Sur les harmoniques ellipsoïdaux. — **M. R. A. Sambson** : Sur les fonctions de Stokes.

2° Sciences physiques. — **M. W. Brennand** communique ses observations photométriques sur le soleil et le ciel. Il a essayé de déterminer pour les diverses hauteurs du soleil l'action exercée par lui sur du papier sensibilisé exposé sous des angles droits aux rayons solaires; il a essayé aussi de déterminer les lois de distribution du pouvoir actinique dans le ciel. Il a constaté que l'action chimique du soleil est la même à toutes les heures du jour et dans toutes les saisons de l'année; il a obtenu les mêmes résultats en Angleterre qu'à Dacca, Bengale Oriental. Des observations faites avec un instrument construit spécialement à cet effet montrent qu'il y a dans le ciel un point d'intensité minima à 90° du soleil dans le plan de symétrie. (Un plan vertical passant par le soleil partage toujours le ciel visible en deux portions exactement semblables. L'auteur appelle ce plan plan de symétrie.) On a pu aussi établir que si a est la hauteur du soleil et que $i_\alpha = 0{,}12$, l'intensité lumineuse du ciel à un point à $\theta°$ du soleil sera donnée par la formule $i_\alpha \operatorname{cosec} \theta$. La valeur $i_\alpha \operatorname{cosec}. \theta$ donne très exactement l'intensité lumineuse de tout point de tout grand cercle dont la distance au soleil est de $\theta°$ mesurée sur ce cercle. Pour toutes les hauteurs du soleil, l'action chimique du ciel est minima à tous les points d'un grand cercle dont le plan est à angle droit avec la ligne qui joint son centre à celui du soleil. — **M. P. U. Pickering**, a déterminé la chaleur spécifique et la chaleur de fusion de quelques substances pour éprouver l'exactitude du zéro absolu de Person. Person a montré que la chaleur de fusion doit diminuer à mesure que la température s'abaisse, l'abaissement par degré étant égal à la différence entre les chaleurs spécifiques du corps liquide et du corps solide, et que par conséquent il doit y avoir une certaine température à laquelle la chaleur de fusion est nulle (*Ann. chim. phys.* III vol. 21. p. 315, 1847.) Cette température est donnée par la formule $t - \frac{l}{C-c}$ dans laquelle t est le point de fusion de la substance, l sa chaleur de fusion à t, et C et c sa chaleur spécifique à l'état liquide et à l'état solide. A cette température un liquide ne pourrait geler, puisqu'il n'y aurait pas de différence entre lui et le solide, et Person conclut qu'il n'y aurait pas en lui de chaleur et que cette température serait le zéro absolu. Les déterminations ont porté sur diverses substances, et montré que cette température serait la même pour tous les corps, et qu'elle serait probablement de — 160° C. L'auteur appelle cette valeur, température de non cristallisation. Il a étudié à ce point de vue l'acide sulfurique, l'acide sulfurique monohydraté, le nitrate de calcium tétrahydraté, la benzine et la naphtaline. La table suivante indique les valeurs de $t - \frac{l}{C-c}$ déterminées par plusieurs séries d'observations :

Acide sulfurique monohydraté	— 177° ± 2
Naphtaline	— 214° ± 50
Nitrate de calcium tétrahydraté	— 234° ± 9
Acide sulfurique	— 369° ± 47

Dans le cas de la benzine, la chaleur spécifique est plus grande à l'état solide qu'à l'état liquide; aussi $C - c$ est-il une quantité négative. Il semble donc que l'idée de Person que la température de non cristallisation est de — 160° pour toutes les substances ne se vérifie pas. — **M. et Mme W. Huggins**, communiquent leurs recherches sur les étoiles à raies brillantes de Wolf et Rayet. Ils ont observé les spectres des trois étoiles, B.D. + 36°, n° 4001, B. D. + 35°, n° 4013 et B.D. + 36°, n° 3056 dans lesquels MM. Wolf et Rayet ont découvert des raies brillantes au milieu d'un spectre continu (*Comptes-rendus*, vol. 65, p. 292), et celui d'une étoile découverte par le Dr Copeland en 1884. D. M + 37°, 3821 dont le spectre est semblable à celui des étoiles Wolf-Rayet. (*Month. Not. de la Roy. Astr. Soc.* vol. 45, p. 91). Ils ont constaté que pour l'étoile 4001, la bande brillante de la partie bleue du spectre va de λ 465,5 à λ 471,5 ; la partie la plus brillante de la bande va de λ 468 à λ 469 et l'éclat diminue presque soudainement à partir de cette longueur d'onde. Pour le n° 4013, la bande se compose de deux parties, l'une très brillante qui va de λ 464 à λ 466, et dont le maximum d'éclat est environ à λ 464, l'autre très pâle de λ 468,5 à λ 470,5. Cette bande d'éclat faible a son maximum d'intensité à son extrémité la plus réfrangible où elle se termine brusquement : L'étoile n° 3966 a son maximum d'éclat entre λ 464 et λ 465. La bande secondaire qui va de λ 468,5 à λ 470,5 est plus faible encore d'éclat que celle du n° 4013. La bande bleue brillante du spectre de l'étoile découverte par le Dr Copeland commence environ à λ 467 et va à peu près jusqu'à λ 470,5. Elle ne semble pas s'étendre vers le rouge tout à fait aussi loin que la bande du n° 4001. Il y a aussi une faible bande brillante de λ 464 environ à λ 467. En examinant à nouveau le spectre du n° 4001, on voit qu'un faible éclat se montre à la même place que pour l'étoile précédente, c'est-à-dire dans la partie la plus réfrangible de la bande bleue des étoiles n° 4013 et n° 3956. Richard A. Grégory.

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE DE LONDRES

Séance du 28 novembre 1890

MM. le Dr Gladstone et W. Hibbert : *Note complémentaire sur les piles secondaires.* Après avoir rappelé les points controversés relativement aux réactions qui se produisent pendant la charge et la décharge des accumulateurs, les auteurs font connaître les résultats de l'examen qu'ils ont fait de la substance rouge formée par l'action de l'acide sulfurique dilué sur le minium; le Dr Frankland pense que cette substance est un composé répondant à la formule $Pb^3S^2O^{10}$. L'analyse brute montre que ce corps renferme 72 % de plomb. Une partie de la substance est traitée par une solution d'acétate d'ammonium à 3 % qui dissout le sulfate normal qu'elle peut contenir; il reste alors un résidu plus foncé que la substance primitive et connant 82 % de plomb; PbO^2 contient 86,6 % de plomb. La solution présente un rapport entre la quantité de Pb et celle de SO^4 qu'elle contient variant entre 2 et 2,15; $PbSO^4$ pur répond à un rapport 2,16, et le composé du Dr Frankland à un rapport 3,23. Les auteurs concluent que la portion dissoute n'était pas un sulfate basique, et que, vraisemblablement, la substance primitive n'était pas un composé chimique défini. Ils ont ensuite fait des études comparatives sur l'action de l'acide sulfurique dilué sur du plomb spongieux quand l'un et l'autre sont purs, ou contiennent une petite quantité de sulfate de soude. L'acide pur produit 82 % de sulfate de plomb et 18 % de plomb métallique; l'acide mêlé de sulfate de soude donne 82 % de sulfate de plomb et 11 % de plomb; ainsi, quoique l'action de l'acide sur le plomb soit tout d'abord ralentie par la présence du sulfate de soude, le résultat final est meilleur. — Cette communication donne lieu à une discussion à laquelle prennent part **MM. Robertson, Swinburne, S. Thompson, Hibbert** et le président **M. Ayrton**; il en résulte que les conclusions des auteurs ne prouvent pas l'impossibilité de la formation dans l'accumulateur d'un sulfate basique; diverses expériences semblent au contraire rendre probable cette formation; n'est-il pas d'ailleurs possible que l'acétate d'ammonium décompose le sous-sel $Pb^3S^2O^{10}$? Pour trancher la question, il importerait de produire l'action de l'acétate d'ammonium, d'une part sur le produit recueilli

dans l'accumulateur, d'autre part sur un mélange $PbO^2 + 2PbSO^4$, dans le sein d'un calorimètre, et de comparer les quantités de chaleur mises en jeu dans les deux actions. — **M. S. P. Thompson** : *Expériences relatives à la théorie du magnétisme d'Ewing* [1]. En prenant un grand nombre de petites boussoles placées sur le plan de verre d'une lanterne de projection ; puis disposant un fort aimant de façon à neutraliser l'action du champ terrestre, et faisant agir sur les aiguilles et dans le plan qui les contient une force magnétisante produite par une bobine convenablement placée, on réalise les conditions théoriques conçues par Ewing, et l'on peut projeter devant tout un auditoire les phénomènes divers qu'il a décrit. M. Thompson tire des expériences qu'il a ainsi effectuées des conséquences relativement 1° aux groupements moléculaires dans les aimants naturels cristallisés ou amorphes, et 2° à ce fait que les derniers présentent un magnétisme rémanent, tandis que les premiers n'en présentent jamais. — **M. Swinburne** fait remarquer que, d'après la théorie d'Ewing, la susceptibilité magnétique du fer aux hautes températures doit être considérée comme négative. — Le président observe que M. Lodge et lui-même avaient déjà envisagé cette idée dans ses rapports avec la théorie des dynamos. — **M. Tomlinson** dit qu'il a recherché expérimentalement si le nickel a une susceptibilité magnétique négative au delà de son point critique ; mais, quoique son appareil fût particulièrement sensible, il n'a pu rien observer. — **M. Thomas H. Blakesley** : *Solution d'un problème géométrique de magnétisme.* Etant donnés les deux pôles d'un aimant et une ligne droite perpendiculaire à la ligne des pôles, on se propose de déterminer le point de la ligne où cette ligne est parallèle au champ. Si l'on trouve ce point expérimentalement, on pourra déterminer la distance entre les deux pôles d'un aimant. L'auteur montre que, si l'on appelle m et n les pôles, P le point cherché et O l'intersection de la droite donnée avec l'axe mn, on a la relation :

$$\frac{m}{(d^2 + m^2)^{\frac{3}{2}}} = \frac{n}{(d^2 + n^2)^{\frac{3}{2}}}$$

où $m = om$, $n = on$ et $d = oP$; on résoudra cette équation au moyen de la trigonométrie ; on pourra aussi exprimer aisément la distance $2o$ des pôles m et n en fonction de d, et par suite connaître cette distance, si l'on a déterminé expérimentalement d.

Séance du 12 décembre 1890.

La variété cristalline de sélénium présente un grand intérêt pour les physiciens à cause de la propriété qu'elle possède d'avoir une résistance qui diminue quand on l'expose à la lumière. M. **Shelford Bidwell** montre que l'on peut construire des piles fondées sur les propriétés électriques de ce corps. Deux fils de cuivre sont enroulés autour de deux feuilles de mica et l'espace qui sépare les deux feuilles est pleine de sélénium. Des piles ainsi constitués, construites en 1880 et 1881, sont restées très sensibles à l'action de la lumière jusqu'en 1882, mais depuis lors elles n'ont cessé de diminuer en sensibilité. L'auteur attribue ce fait à la formation du séléniure de cuivre, il faut une faible proportion de ce corps pour que l'appareil marche mais il ne faut pas que cette proportion devienne par trop considérable. Il se forme aussi une substance blanche semblable au chlorure de calcium et qui est sans doute de l'oxyde de sélénium. Pour obtenir avec la pile des effets plus considérables, il suffit de se servir d'un relai. On constate que les rayons les plus actifs sont les rouges et les jaunes. — **M. Minchin** a récemment construit des piles donnant une force électro-motrice très sensible, de 0^v25 par exemple, quand on les expose à la lumière, et construite, très aisément avec d'autres substances que le sélénium. Ces piles gardent leur force électro-motrice en circuit ouvert, mais se conservent mal en circuit fermé. — **M. S. P. Thompson** attire l'attention sur l'usage que l'on pourrait faire des expériences de M. Shelfond pour la vision à distance. — **M. Forbes** dit que l'on obtient des effets analogues avec le sulfure d'argent. — **M. J. Swinsburne** fait une communication sur *les condensateurs pour courants alternatifs.* On suppose généralement qu'il n'y a pas de difficulté à fabriquer des condensateurs pour les courants alternatifs à hautes tensions. Mais on rencontre au contraire, dans leur construction, de grandes difficultés d'isolement, le diélectrique doit être très mince pour que le condensateur n'ait pas de dimensions trop exagérées. Pour de petits condensateurs, on arrive à maintenir des différences de potentiel de 8.000 volts avec des épaisseurs de $0^{mm},2$; mais ce résultat ne saurait être atteint avec de grandes pièces. Une autre difficulté résulte de l'absorption électrique dans le diélectrique. On constate que le diélectique des condensateurs supportant des tensions considérables s'échauffe considérablement, ainsi, même du papier que l'on a fait bouillir dans l'ozokérite devient rapidement très chaud. On peut attribuer cet échauffement à une conductibilité par des particules conduisant métalliquement noyées, dans l'isolant, ou à une décharge disruptive, on à une conductibilité électrolytique du diélectrique. De ce chef, la perte électrique dans un câble peut être considérable. Dans les expériences faites à Deptford, on a constaté des pertes énormes. — Sir **W. Thomson** estime que le calcul fait par M. Swinburne relativement à la perte d'énergie dans les câbles de Deptford, l'a conduit à une valeur exagérée. Il lui a semblé, d'autre part, singulier que le verre pût laisser passer un courant suffisant pour l'échauffer, il se demande si ce courant ne serait pas dû aux effluves qui se produisent entre le verre et les armatures. L'absorption dans le verre même est faible. Il y a plusieurs années déjà il a fait quelques expériences sur des bouteilles de Leyde pleines d'acide sulfurique, il a constaté que ces bouteilles sont complètement déchargées par un contact, dont la durée, d'après le beau calcul fait par M. Hertz en 1882 est inférieur à 0,0004 seconde. Des bouteilles faites avec des feuilles d'étain manifestent au contraire une absorption considérable due au manque de contact entre les armatures et le verre. — Une discussion s'engage entre MM. Swinburne, Forbes, S. Thompson, Blakesly et Kapp sur des phénomènes produits dans le câble établi entre Deptford et Londres avec une distribution par transformateurs.

SOCIÉTÉ DE CHIMIE DE LONDRES

Séance du 4 décembre 1890.

M. **Norman Collie** : *Action de la chaleur sur le β-amidocrotonate d'éthyle.* — MM. **Sud'borough** et **Miller** : *Action de la chaleur sur le chlorure de nitrosyle.* L'étude des densités de vapeur à différentes températures montre que le chlorure de nitrosyle ne commence à se dissocier qu'à partir de 700° environ. — M. **Brauner** : *Dosage volumétrique du tellure.* L'auteur propose deux procédés de dosage volumétrique et recommande surtout le suivant basé sur la réduction des solutions de bioxyde de tellure par le chlorure stanneux. Le composé de tellure additionné d'acide chlorhydrique est mis en digestion avec un excès de chlorure stanneux. On détermine ensuite l'excès de ce dernier corps au moyen de l'iode et de l'hyposulfite de soude.

SOCIÉTÉ ROYALE D'ÉDIMBOURG

Séance du 15 décembre 1890.

1° Sciences mathématiques. — Le professeur Tait communique un mémoire du Dr **E. Sang** sur une extension de la méthode de Brouncker à la comparaison de diverses grandeurs ; la méthode employée est essentiellement une application des fractions continues. — Le professeur Tait communique ensuite un

[1] Voici ci-dessous le compte rendu de la séance du 15 décembre de la Société royale d'Edimbourg, p. 794.

mémoire de M. A. **M'Aulay** sur une extension proposée des quaternions et la différenciation de leurs fonctions. L'auteur discute dans ce mémoire une modification proposée de la notation des quaternions qui conduit directement à des extensions remarquables dans les théories mathématiques de l'élasticité et de l'électricité. Son but, en communiquant ce mémoire à la Société, est de faire adopter par les savants cette notation modifiée qui est entièrement opposée aux conventions ordinaires.

2° Sciences physiques. — Le professeur **Ewing** expose un mode de représentation d'une théorie moléculaire du magnétisme. On considère un certain nombre de petits aimants montés sur pivots et qui sont rangés en files parallèles. Ces aimants sont placés à l'intérieur d'une bobine rectangulaire de fils de cuivre, dans lesquels on peut faire circuler un courant électrique. Tant que le courant ne passe pas dans les fils, chacun des aimants prend respectivement une position d'équilibre stable sous l'influence des actions mutuelles qui s'exercent entre eux : les uns sont dirigés d'une certaine façon, les autres d'une manière différente. On peut voir dans cet état la représentation de l'état où se trouve un barreau d'acier non aimanté. Vient-on à lancer un faible courant dans la bobine, chaque aimant est légèrement dévié de sa position initiale et il revient d'ailleurs à cette position si l'on interrompt le courant. C'est l'image de la première phase dans le processus de l'aimantation. Un courant plus fort produit ensuite l'instabilité de ceux des aimants qui étaient primitivement dans l'état le moins stable, de sorte que les aimants composant ce groupe oscillent autour d'une nouvelle position stable. Au fur et à mesure qu'augmente l'intensité du courant, ces groupes deviennent plus nombreux, jusqu'à ce que tous les aimants aient pris une nouvelle position d'équilibre sous l'influence de leurs actions mutuelles et de la force directrice intérieure. C'est l'image de la seconde phase de l'aimantation, où le rapport de l'aimantation à la force magnétisante augmente très rapidement. La troisième phase, dans laquelle ce rapport est pratiquement constant s'explique par ce fait qu'une force infinie serait maintenant nécessaire pour que les aimants se dirigeassent exactement dans la direction des lignes de force dues au champ extérieur. Si, maintenant, l'on vient à interrompre le courant, une grande partie des aimants restera dans cette position finale d'équilibre ; en d'autres termes, il existe un magnétisme rémanent dont ce fait est l'interprétation. La représentation que l'on vient d'indiquer peut aussi servir à démontrer les effets de la compression sur les propriétés magnétiques. On place, dans ce but, les aimants sur une feuille de caoutchouc : si le caoutchouc est étiré, les aimants s'éloignent les uns par rapport aux autres dans une direction, tandis qu'ils se rapprochent au contraire dans la direction perpendiculaire. La perméabilité magnétique est augmentée ou diminuée suivant que la stabilité des aimants est diminuée ou augmentée par le changement de leurs positions relatives. De même, l'augmentation de la perméabilité du fer quand la température croît, s'explique par la diminution de l'influence magnétique mutuelle, résultant de l'accroissement des distances des aimants. Le professeur Ewing émet l'idée que la disparition complète de l'aimantation, qui se produit à une haute température, est due à ce fait que les molécules magnétiques sont alors dans un mouvement continuel ; la perte d'énergie qui se produit dans le cas de l'hystérésis serait due aux courants induits provoqués par les mouvements angulaires des aimants.

3° Sciences naturelles. — Le Dr **Gulland** lit un mémoire sur le développement du tissu adénoïde. Il croit que l'accroissement de l'épithélium (par exemple dans le développement des tonsiles) comprime le tissu conjonctif, et rend difficile le passage des leucocytes. Par suite les leucocytes croissent en nombre dans cette partie et nourrissent le tissu condensé.

W. Peddie, Docteur de l'Université d'Edimbourg.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE BERLIN

Séance du 20 novembre 1890.

Sciences physiques. — M. de Helmholtz présente un travail de M. **F. Braun** de Tübingen : Observations électrolytiques. Grotthuss avait observé en 1839 que, si l'on plonge un tube en verre fendu et rempli d'une solution de nitrate d'argent dans un gobelet contenant la même solution et que l'on joint la solution du gobelet au pôle positif, celle du tube au pôle négatif d'une batterie, l'anode se couvre de peroxyde d'argent ; à la surface extérieure de la fente du tube on observe un dépôt d'argent métallique tandis qu'à la surface intérieure un gaz se développe. M. Braun a répété cette expérience avec le même succès avec une solution presque saturée de nitrate d'argent et le courant de cinq accumulateurs. Des solutions de sulfate ou de nitrate de cuivre ne réagissent pas de la même façon, ni non plus une solution de nitrate d'argent acidulée par de l'acide nitrique ou diluée avec de l'eau. La dernière ne réagit pas même sous l'influence du courant de douze accumulateurs. Après des expériences variées avec les solutions de beaucoup de sels, M. Braun trouva que pour chaque sel, pour chaque concentration de sa solution et pour chaque dimension de la fente il y a une intensité minimum du courant où le phénomène s'observe. Ainsi il trouva pour le sulfate de fer :

Intensité du courant	Observations
132	Rien
217	Rien
360	Développement de gaz à la fente
260	Développement de gaz et dépôt métallique à la fente.

La fente montre des pulsations, des bulles de gaz, qui s'échappent, l'élargissent et elle se rétrécit ensuite avec un bruit caractéristique. Dans une solution de nitrate d'argent on observe de petites étincelles partout où une bulle de gaz disparaît. Des expériences avec des fentes coupées dans des feuilles de mica prouvèrent que le phénomène cesse dès que la largeur de la fente est trop grande. La densité de courant minimum pour observer le phénomène dans une solution de nitrate d'argent avec une fente de 3,6 mm. de longueur et 0,017 mm. de largeur sont :

% de sel dissout	Densité minimum		$\frac{p}{d}$
p	d	Amp. Mm^2	
50	11.48		
20	6.88		0.021
10	3.44		0.021
5	1.80		0.012
2	0.524		0.016

On peut donc dire qu'en première approximation les densités minima sont proportionnelles à la concentration de la solution. Les lueurs qui s'observent dans la fente doivent être attribuées à la combinaison chimique des ions qui se rencontrent. M. Braun ne donne pas encore de théorie de ce phénomène ; ses expériences ont seulement prouvé qu'une couche de peroxyde qui conduirait le courant comme un métal n'en peut pas être la cause.

Séance du 27 novembre 1890.

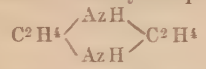
1° Sciences mathématiques. — M. **Kronecker** lit une note sur la réduction algébrique de formes bilinéaires.

2° Sciences physiques. — M. Landolt présente un travail de M. **Liebreich** sur l'espace mort (Todte Raum) en chimie. M. Liebreich a fait, il y a quelques années, la découverte que la décomposition de l'hydrate de chloral par le carbonate de soude ou de l'acide iodique par l'acide sulfureux ne se fait pas également dans toutes les parties de l'espace, mais qu'il y a toujours des parties où les liqueurs restent limpides : des espaces morts. Des expériences nombreuses avec des vases de toute forme ont montré que les conditions importantes pour ce phénomène consistent dans les qualités physiques et chimiques des parois des vases et de la

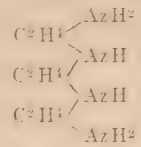
surface libre du liquide. La surface libre agit comme une paroi. Des expériences ingénieuses, communiquées dans le présent travail, prouvent qu'un petit nageur qui a approximativement le poids spécifique du liquide, de sorte que la poussée du dernier n'est pas trop grande, s'arrête toujours quelques millimètres au-dessous de la surface libre comme si une paroi fixe l'arrêtait. Ce phénomène s'observe dans l'eau, l'alcool, l'éther, l'alcool amylique, le sulfure de carbone, etc. Si l'on fait monter un liquide coloré dans un liquide incolore d'une densité un peu plus grande, on observe toujours un ralentissement près du ménisque et les fils montant du liquide coloré montrent les mêmes formes que les espaces morts. M. Liebreich croit que les mêmes obstacles, qui ralentissent les fils, empêchent aussi les molécules de réagir chimiquement les unes sur les autres.

Séance du 4 décembre 1890.

Sciences physiques. — M. **de Hofmann** communique les résultats de ses nouvelles recherches sur les bases éthyléniques. L'illustre chimiste avait décrit, il y a trente ans, une diamine diéthylénique :



dont il a repris l'étude à cause de la ressemblance que cette base offre avec la spermine préparée par la fabrique ci-devant Schering à Berlin. La base est cristalline; son point de fusion se trouve à 104°; son point d'ébullition à 145-146°. Elle se dissout facilement dans l'eau et dans l'alcool absolu, mais non dans l'éther absolu. La densité de sa vapeur est égale à 40,3; la formule demande 43. Cette base est identique à la spermine, comme l'a prouvé une étude approfondie des bases libres des sels et des combinaisons benzoyliques. A l'occasion de ces expériences, M. de Hofmann a préparé aussi une triamine diéthylénique et surtout la tétramine triéthylénique :



Cette base bout à 266-268°; à — 18° elle devient solide; à 15° elle a la densité 0,9817. Elle se dissout dans l'eau avec un fort développement de chaleur, et attire l'acide carbonique de l'air. La formule de cette base a été fixée par l'analyse des sels, des sels doubles de platine et d'or et des combinaisons benzoyliques, préparées d'après la méthode de M. Schotten. — M. de Hofmann présente un travail de M. **S. Gabriel** : Sur les amines bromées de la série aliphasique. La méthode découverte il y a deux ans par M. Gabriel pour la préparation d'amines primaires qui est basée sur la réaction du sel de potassium du phtalimide sur les chlorures ou bromures organiques, est d'une application générale. Parmi les combinaisons préparées à l'aide de cette méthode élégante et féconde, il faut signaler surtout comme d'un intérêt particulier celles qu'on obtient par la réaction d'un excès de bromure d'éthylène ou de triméthylène sur le sel de potassium mentionné. Ce sont les bases :

$$Az H^2 - CH^2 - CH^2 Br \quad \text{et} \quad Az H^2 - (CH^2)_3 Br$$

Ces bases se prêtent, à cause de la mobilité du brome qu'elles contiennent, à des réactions intéressantes. Avec le sulf-hydrate de potassium on obtient des mercaptans amidés, par exemple :

$$Az H^2 - CH^2 - CH^2 - SH.$$

L'aniline donne :

$$Az H^2 - (CH^2)_2 - Az H C^6 H^5 \quad \text{et} \quad Az H^2 (CH^2)_3 Az C^6 H^5$$

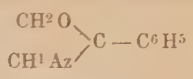
bases excessivement fortes. On a remplacé aussi l'hydrogène du groupe $Az H_2$ par les restes :

$CS Az H^2$, $CO Az H^2$, $C Se Az H^2$, $CO C^6 H^5$, $CO CH^3$, $CS SH$.

Le chlorure de benzoyle fournit :

$$Br (CH^2)_2 Az H CO C^6 H^5$$

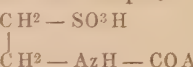
En le dissolvant dans de l'eau chaude, ce corps se convertit en bromhydrate d'une nouvelle base :



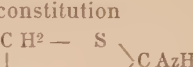
Le rhodanate de potassium donne le corps :

$$Br C^2 H^4 - Az H C S Az H^2$$

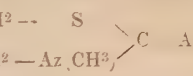
Cette combinaison cependant n'est pas une urée bromée : mais c'est le bromhydrate d'une base $C_3 H_6 N_2 S$. — Par l'oxydation à l'aide du brome cette base se change en acide tauro-carbimique.



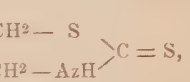
La base a donc la constitution



En la traitant par l'iodure de méthyle, on obtient une base méthylée qui donne par l'oxydation la taurine méthylée, qui a donc la constitution :



La base propylique donne des réactions analogues. La base bromée donne avec le bisulfure de carbone une thiazoline amidé :



qui se change par oxydation en ammoniaque, acide sulfurique et taurine. — M. **de Bezold** publie une théorie des cyclones.

Dr Hans Jahn.

ACADEMIE DES SCIENCES DE SAINT-PETERSBOURG

Séance du 2 décembre 1890.

1° Sciences mathématiques. — M. **Bergmann** : « Sur les écarts de température et de la quantité normale d'eau tombée, par rapport à la normale, observés en Russie pendant le printemps et l'été 1890. » Le fait saillant résultant des observations de l'auteur est la coïncidence des régions à température trop élevée avec les zone de sécheresse (juillet et août.) Ce fait est général sauf dans l'Est où l'on trouve pour juin et juillet une quantité de dépôts atmosphériques supérieure à la normale, coïncident avec les périodes de température au dessous de la normale. La température supérieure à la normale se transporte de mars à mai du sud-est vers le nord-ouest; en juin et juillet vers l'est, et en août vers le sud-ouest. Le plus grand écart de température a été observé à Samara en mars. Le foyer de sécheresse observé en mars, en Pologne, s'est étendu en avril et mai vers le sud-est et l'est en envahissant les provinces centrales de la Russie. La période de sécheresse a été suivie de pluies abondantes (65^{mm}) ce qui a sauvé les récoltes. — M. **Berg** : Observations sur la nappe de neige en Russie pendant le premier semestre 1890. — M. **Wild** : Sur un inclinateur à induction, de construction nouvelle, et la détermination de l'inclinaison absolue à Pavlovsk, à l'aide de cet instrument. Nouveaux faits sur la relation entre la variation du magnétisme terrestre et les phénomènes observés sur le Soleil.

2° Sciences naturelles. — M. **Karpinski** : Sur la faune des Ammonées des couches d'Artinsk. Ce mémoire est le résultat des études faites sur la collection recueillie par MM. Stuckenberg et Fedorof. Il complète et confirme les conclusions formulées par l'auteur dans le tome XXXVII (2e fasc.) des *Mémoires de l'Académie.*

O. Backlund, Membre de l'Académie.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE VIENNE

Séance du 20 novembre 1890.

1° Sciences mathématiques. — M. **Weiss** annonce que les observations faites à Vienne et les observations obligeamment communiquées par les Observatoires de Kiel, Palerme, Padoue et Milan, ont permis de calculer les éléments de la trajectoire de la comète télescopique découverte le 15 de ce mois par le Dr Zona à Palerme dans la constellation du Cocher. Les calculs ont été faits par M. Bidschof ; voici les éléments pour Palerme et Vienne :

Temps moyen

Lieu	1890	du lieu	Æ appar.	D. appar.	Observ.
Palerme	nov. 15	10h24m1	5h36m54s80	+33°23'00,0	Zona.
Vienne..	» 16	15.10.6	5.29.19.39	33.40.30,1	Palisa
Vienne..	» 19	8.30.9	5.13.50.35	34.15.53,2	Spitaler

2° Sciences naturelles. — M. **Rolett** : *Recherches sur la contraction et la double réfraction des fibres trnsversales des muscles.* L'auteur examine les divers mouvements qui peuvent se produire dans les muscles des insectes, les mouvements de larves vivantes de *Corethra plumicornis* ; la façon dont ils se contractent et la vitesse de propagation de cette contraction. Il étudie au moyen de l'analyse spectral, en lumière polarisée les muscles en repos et en action; son appareil est l'appareil ordinaire de polarisation modifié en quelques points. — M. Rolett communique aussi un travail analogue de M. **Goth** *sur la structure des fibres musculaires.* M. Goth montre que, si l'on peut appliquer la méthode de Ranvier à l'étude des lamelles de muscles ou de minces muscles vivants, on peut de même appliquer le procédé d'Abbe à l'étude de muscles entiers. Il a par, ce procédé, étudié l'influence de la contraction et de la dilatation des muscles sur les propriétés optiques. — M. le docteur **A. Adamkiewicz** : *Observations physiologiques sur le virus des ulcères malins (cancers).* L'auteur a montré précédemment qu'il existait un véritable virus dans les ulcères malins ; il a cherché l'action que produit ce virus ; dans l'action d'empoisonnement sur les animaux qu'il produit, on peut distinguer deux périodes. Dans la première, les phénomènes sont très intenses, et consistent en un accroissement de respiration, battements de cœur accélérés, contraction des pupilles et convulsions ; puis l'animal se couche sur le flanc, respire vite et ne peut se lever. Dans le second état surviennent petit à petit des phénomènes de paralysies ; tout d'abord l'animal se réveille de son engourdissement, montre une tendance à tourner en rond, puis à s'appuyer sur les objets qu'il rencontre et finalement meurt paralysé ; ces faits prouvent que la moelle allongée est interessée dans l'action du virus. — M. **E. Suess**. *Sur divers micaschistes.*

Séance du 4 décembre 1890

1° Sciences physiques. — MM. **J. Elster** et **H. Geitel** : *Observations électriques au sommet du Somblick* (3100 mètres au-dessus du niveau de la mer). Du 8 au 24 juillet de cette année, les auteurs ont procédé à une série d'observations faites simultanément au sommet et au pied de la montagne. Ils ont, en premier lieu, effectué des mesures photométriques, pour connaître l'intensité des diverses radiations solaires à des hauteurs différentes au-dessus du niveau de la mer, et déduire de là la loi à d'absorption par l'atmosphère. En second lieu, ils ont étudié la marche journalière de la chute du potentiel électrique aux diverses altitudes et ont pu suivre les variations de cette chute pendant les temps orageux. — M. **Gustave Zager**. *Relations entre les volumes spécifiques des vapeurs saturantes et les volumes spécifiques des liquides aux mêmes températures.* — M. **J. Hann** : *La variation de la température en Autriche.* En avril 1875, l'auteur avait présenté à l'Académie des recherches sur les variations de la température moyenne du jour, d'un jour à l'autre à la surface de la terre. Les observations complètes ne se rapportaient qu'à la station de Vienne ; depuis lors le Dr Döring pour l'Amérique du Sud, Kremser pour l'Allemagne du Nord, Wahlen pour la Russie, Scott pour les Iles britanniques, Knippiory pour le Japon, ont effectué des recherches analogues et obtenu des résultats qui ont déterminé l'auteur a reprendre cette étude pour cinquante-trois stations situées en Autriche. Le mémoire qu'il présente aujourd'hui renferme les résultats qu'il a ainsi obtenus et calculés ; il donne la différence des températures extrêmes d'un même jour pour tous les endroits : en général la variation moyenne présente un maximum en décembre et un minimum en septembre : il fait aussi connaître les maxima et minima de température et les variations avec la hauteur des stations météorologiques. Pour la station de Vienne, les observations qui ont pu être utilisées remontent jusqu'en 1800 ; et l'on peut conclure des nombres calculés que, durant les 90 années qui se sont écoulées depuis cette époque, il n'y a pas eu d'influence appréciable des périodes des taches solaires sur la grandeur de la variation de température. — M. **F. Schardinger** : *Sur une nouvelle modification optiquement active de l'acide lactique obtenu par la fermentation du sucre de canne.* L'auteur a découvert dans une eau impure un ferment capable de se développer dans les hydrates de carbone et qu'il a soigneusement étudié. Le ferment se développe en bâtonnets ayant sensiblement la même grandeur que les bacilles ordinaires qui produisent l'acide lactique. On voit presque toujours deux individus ensemble ou même toute une file d'individus. Introduit dans du sucre de canne ou de raisin, ces ferments produisent un acide lactique ; cet acide a toutes les propriétés chimiques de l'acide connu sous le nom de paralactique ou sarcolactique ; les sels auxquels il donne naissance sont tout à fait semblables aux sels de cet acide paralactique : ainsi le sel de zinc $(C^3H^5O^3)^2Zn$ cristallisé avec 2 molécules d'eau et le sel de calcium avec 4 mol. H^2O ; mais ces acides présentent au point de de vue optique des différences absolues ; tandis que l'acide précédemment connu fait tourner à droite et que l'anhydride et les sels de cet acide font tourner à gauche le plan de polarisation de la lumière, l'acide découvert par l'auteur produit l'effet inverse. L'auteur propose en conséquence de l'appeler acide lactique lévogyre.

2° Sciences naturelles. — M. **Hans Reusch** : *Sur de très anciennes formations de glaciers.* Le mémoire envoyé par l'auteur a rapport à des observations géologiques faites dans les fjords du Nord de Bergen. — M. **Aug. Freund** : *Sur le suc des sorbiers et la formation de la sorbose.* — M. **C. Grobben** : *Sur les glandes des antennes du Lucifer Reynaudii M. Edw.* Les glandes des antennes du *Lucifer* consistent en sacs terminaux, canaux et courts conduits urinaires. Ce résultat confirme les faits connus sur la relation des glandes et de canaux urinaires. Au point de vue histologique, il est à remarquer que le protoplasma des cellules du canal urinaire s'étend en plaque perpendiculairement à la surface ; cette formation en plaque découle de la structure en bâtonnets si fréquemment observée pour les cellules des reins. — M. **Risbwon Wettsein** : Les pins de l'espèce *Picea Armorica* se rencontrent en deux endroits, dans la Serbie occidentale et en Roumélie, ils ont quelques rappports avec les pins de l'Asie, P. Azaniensis et P. Glehnii ou de l'Amérique du Nord. P. Sitkaensis ; ils se rencontrent à l'état fossile en Europe à l'époque tertiaire.

Séance du 11 décembre 1890.

1° Sciences mathématiques. — M. **Giana** : *Formules théoriques pour la marche des régulateurs astronomiques.* — M. **Emile Weyr** : *Sur les courbes gauches du sixième ordre et de genre un.* — M. **Schmid** : *Sur les courbes de contact et les enveloppes des hélicoïdes.*

2° Sciences physiques. — M. **Liznar** communique des déterminations magnétiques qu'il a effectuées cette année dans 22 stations du territoire autrichien.

3° Sciences naturelles. — M. **J. Hinschkron** : *Traitement de l'ambliyopie et de l'amaurose.*

Emile Weyr,
Membre de l'Académie.

CHRONIQUE

SUR LE MODE D'ACTION DE LA LYMPHE DE KOCH

Du jour où la nature microbienne des maladies infectieuses a été reconnue, on a cherché à les combattre en tuant les microbes par les antiseptiques ou en mettant l'organisme à l'abri de ses attaques par la vaccination.

La vaccination pastorienne (disons ainsi pour exclure la vaccine, qui a une histoire à part et dont le principe est un peu différent) consiste à inoculer un microbe semblable à celui qui produit la maladie elle-même, mais rendu par le mode d'inoculation ou par des procédés d'atténuation particuliers, moins actif et capable de conférer l'immunité sans tuer le malade.

En étudiant les moyens par lesquels la maladie virulente produit l'immunité, on est arrivé à penser que les microbes donnent naissance à des produits, les uns toxiques et causant le mal, les autres (et peut-être ne sont-ils pas distincts des premiers) vaccinants, c'est-à-dire produisant dans l'organisme une modification durable qui rend ses humeurs inhabitables pour les bacilles ou ses éléments figurés victorieux contre leurs attaques. De là l'idée d'un nouveau mode de vaccination qui consiste à recueillir les substances spéciales fabriquées par les microbes dans un milieu ordinairement artificiel et à les injecter dans l'organisme, en excluant les microbes eux-mêmes. Cette vaccination chimique offre l'avantage d'un dosage précis et d'une action immédiate.

Aussi lorsqu'on annonça que M. Koch avait extrait d'une culture de bacilles de la tuberculose un produit spécifique que l'on administrait en injections sous-cutanées, bien des gens pensèrent qu'il s'agissait d'un véritable vaccin chimique et le mot de *lymphe vaccinale* a été prononcé et écrit.

Les savants au courant des questions bactériologiques et les médecins qui ont suivi les expériences cliniques savent certainement à quoi s'en tenir ; mais il n'en est pas ainsi du public, je dirai même de bien des gens instruits, que l'on entend tous les jours parler de vaccination anti-tuberculeuse ou de cultures atténuées du bacille de Koch. Il n'est donc peut-être pas inutile d'insister un peu sur ce point et de montrer que la lymphe de Koch n'est pas, on pourrait presque dire, ne peut pas être un vaccin.

Dans les maladies virulentes qui ne récidivent pas, les microbes pathogènes produisent les matières vaccinantes et laissent derrière eux une immunité plus ou moins durable. Mais dans les maladies à récidive, cela n'a pas lieu et il est certain à priori qu'un liquide contenant la totalité des substances élaborées par leurs microbes ne saurait constituer un vaccin. C'est le cas pour la tuberculose. Le nombre est grand des malades ayant été certainement tuberculeux, ayant guéri et il n'est pas un médecin qui les considère comme mis par cela à l'abri d'une nouvelle atteinte. La chose a d'ailleurs été démontrée expérimentalement chez les animaux. La tuberculose semblerait plutôt appartenir à ce petit groupe de maladies qui exagèrent la réceptivité au lieu de la diminuer.

Donc un liquide contenant *tous les produits* excrétés par le bacille de Koch *et eux seuls* ne saurait constituer un vaccin de la tuberculose, parce que la tuberculose est une maladie à récidive.

De ce que la tuberculose ne vaccine pas contre elle-même, il ne s'ensuit pas qu'un vaccin de cette maladie ne puisse exister. Rien ne s'oppose à ce qu'il y ait quelque part une substance capable de produire dans les humeurs ou les éléments figurés la modification nécessaire pour établir l'immunité. Mais il n'y a aucune raison de croire que cette substance se trouve dans les cultures du bacille de Koch plutôt qu'ailleurs. Cela n'est cependant pas impossible ; elle peut s'y trouver incomplète ou en présence d'autres substances qui annihilent son action et c'est pour cela que nous avons souligné plus haut les mots *tous les produits et eux seuls ;* mais je le répète rien ne nous autorise à penser qu'il en est ainsi.

A priori, on a donc le droit, jusqu'à preuve du contraire, de contester la nature vaccinale du remède de Koch. L'observation des faits nous fournit-elle cette preuve ? Nullement. Lorsque l'on examine les effets physiologiques et cliniques du remède, on voit qu'il n'agit nullement à la manière d'un vaccin et il n'y a pas un seul fait qui nous permette de croire qu'un malade guéri (si tant est qu'il y en ait) par l'application du remède, puisse subir impunément l'inoculation de la tuberculose.

Le remède de Koch, s'il n'est pas un vaccin, n'en est pas moins extrêmement intéressant. Autant qu'on en peut juger par le peu qui a transpiré de la fabrication du remède secret, M. Koch utilise non des substances vaccinantes vraisemblablement absentes dans ses cultures, mais les substances toxiques elles-mêmes, agissant non sur les bacilles, comme les antiseptiques, ni sur les tumeurs générales comme un vaccin, mais sur des points déterminés à la manière de certains poisons spécifiques comme le curare ou la strychnine. La particularité remarquable de ce remède, ce qui lui donne une importance capitale, c'est qu'il est en quelque sorte incomplet, à la manière d'un ferment séparé de la substance fermentescible, et que son énergie est considérablement augmentée par le contact des sucs tuberculeux naturels. De là son inactivité à faible dose sur l'homme sain et son action énergique locale s'exerçant sur les tissus tuberculeux et provoquant la réaction générale souvent décrite ; de là aussi sa valeur pour le diagnostic des lésions tuberculeuses douteuses ou latentes.

Quelle que soit sa valeur thérapeutique, quelles que soient les restrictions à apporter à son action ni tout à fait générale ni rigoureusement exclusive sur les tissus tuberculeux, il n'y en a pas moins là un fait tout nouveau et inattendu et il faut avoir le courage de reconnaître qu'il ne dérive pas, au moins directement, des théories pastoriennes sur les maladies virulentes [1]. M. Koch l'a-t-il rencontré sur sa route au cours de ses recherches ou l'a-t-il cherché guidé par une idée nouvelle ? Nous le saurons sans doute lorsqu'il aura parlé.

Yves Delage,
Professeur de zoologie
à la Faculté des Sciences de Paris.

[1] Nous demandons à notre distingué collaborateur, M. Delage, la permission de présenter à ce sujet la remarque suivante, qui, loin de contester son opinion, nous paraît plutôt la préciser :

Il est possible que le procédé curatif, ou prétendu tel, de M. R. Koch diffère totalement de la vaccination pastorienne. Même s'il en était ainsi, la découverte du savant de Berlin resterait, dans une large mesure, tributaire des théories de M. Pasteur sur la fermentation et la virulence. Ce sont en effet ces théories qui ont conduit à soupçonner la nature parasitaire de la tuberculose, à en chercher, puis à en étudier l'agent microbien. Que l'on essaie de combattre cet ennemi directement ou indirectement, en copiant les procédés connus ou en en inventant de nouveaux, quels que puissent être l'éclat et le succès de cette entreprise, c'est à la seule doctrine du contage animé qu'il convient d'en attribuer la première inspiration

L. O.

NOUVELLES

LA TRANSMISSION INSTANTANÉE DES IMAGES PAR L'ÉLECTRICITÉ

Une grande entreprise excite en ce moment la sagacité des inventeurs. Il s'agit du problème consistant à transmettre les images à grande distance au moyen d'un courant électrique. Bien que ce résultat n'ait pas encore été obtenu, il nous paraît intéressant d'indiquer à ce sujet les tentatives et récents projets des physiciens.

L'électricité permet de transmettre et de reproduire fidèlement, par l'intermédiaire d'un fil télégraphique, les vibrations sonores les plus compliquées, celles qui résultent, par exemple, de la parole articulée ou d'un orchestre. Si les idées que les physiciens se font de la lumière sont exactes, celle-ci est le résultat d'un mouvement vibratoire des corps beaucoup plus rapide que celui du son et doué d'une vitesse de propagation énorme. Mais ce n'est là qu'une différence dans l'ordre de grandeur, et du moment où l'électricité permet la reproduction à distance des vibrations sonores, la possibilité d'en faire autant pour les vibrations lumineuses s'impose naturellement à l'esprit. Au téléphone correspondrait ainsi le *téléphote* (ou *diaphote*) qui résoudrait le problème de la *vision à distance* en reproduisant à l'une des extrémités d'un fil conducteur une image lumineuse placée à l'autre extrémité. La combinaison du téléphone et du nouvel appareil permettrait, par exemple, de voir et d'entendre son interlocuteur, d'assister *de visu* et *de auditu*, sans se déranger, à une représentation théâtrale, etc. On est en présence d'un de ces problèmes passionnants qui sembleraient extravagants, si la raison ne démontrait leur possibilité, et si des hommes de la valeur de G. Bell et d'Edison ne le prenaient en considération et ne craignaient d'y consacrer les efforts de leur haute intelligence.

Chose remarquable, c'est un de nos compatriotes, M. Senlecq, d'Ardres (Pas-de-Calais), qui paraît s'être occupé le premier de la *vision à distance;* quelques mois après l'apparition du téléphone de Bell [1], dès le commencement de 1877, M. Senlecq apporta un commencement de solution au problème en inventant un appareil, appelé par lui *télectroscope*, dont il publia le plan en novembre 1878. Avec un instrument rudimentaire, fondé sur le principe des appareils autographiques, et dans lequel il utilisait la propriété du sélénium d'augmenter de conductibilité sous l'influence de la lumière, il obtint, avec toutes ses gradations de teintes, la reproduction d'une surface ombrée (du noir au clair) [2].

Après lui, de nombreuses solutions de la vision à distance, *toutes théoriques* d'ailleurs, et où la propriété photo-électrique du sélénium était appliquée, furent proposées de tous côtés, notamment par MM. de Païva, G. Bell, Carey, Sawyer, Perosino. A côté de ces pures spéculations, il convient de mentionner particulièrement les recherches expérimentales de MM. Ayrton et Perry qui remontent à 1877. Leur appareil comprenait un *transmetteur* et un *illuminateur*. Le transmetteur se composait de petites plaques de sélénium (éléments du transmetteur) disposées en damier et réunies chacune par un fil à l'illuminateur. Celui-ci était constitué par des systèmes électro-magnétiques; le courant qui les actionnait commandait de petites fenêtres à travers lesquelles on projetait sur une feuille de verre dépoli des rayons lumineux. L'intensité des teintes, sur l'écran, était évidemment proportionnelle à l'impression lumineuse reçue par chaque élément de transmetteur, et l'on avait comme reproduction une sorte de canevas de l'image première.

Dans une autre disposition plus facile à réaliser, mais qui se complique du synchronisme de deux mouvements, les mêmes physiciens utilisèrent la persistance des impressions lumineuses sur la rétine et purent projeter sur son écran cylindrique la reproduction d'un système de raies alternativement blanches et noires.

Les résultats obtenus par MM. Ayrton et Perry étaient certainement intéressants, mais ils étaient insuffisants, et la première solution sérieuse du problème en question a été donnée par M. Shelford Bidwell, qui a présenté en 1880 son appareil à la Société de Physique de Londres et l'a fait fonctionner devant elle. Dans ce système, il n'y a rien de nouveau comme principe : la reproduction des images est obtenue, comme dans l'appareil de M. Senlecq, par la combinaison de l'emploi du sélénium avec celui d'organes traçants autographiques.

L'appareil transmetteur (fig. 1) est une boîte cylindrique de cuivre H montée sur un pivot composé de deux pièces métalliques séparées par un disque de buis ; l'une de ces parties est munie d'un pas de vis, ce qui donne à l'appareil un mouvement héliçoïdal. En un point O de la surface de la boîte est percé un trou devant lequel est fixée, en dedans du cylindre, une plaque de sélénium ; deux des bords opposés de celle-ci sont reliés métalliquement aux deux pièces du pivot, qui font partie du circuit d'une pile. De cette façon, pendant le mouvement du cylindre, la plaque de sélénium se trouve constamment dans le circuit :

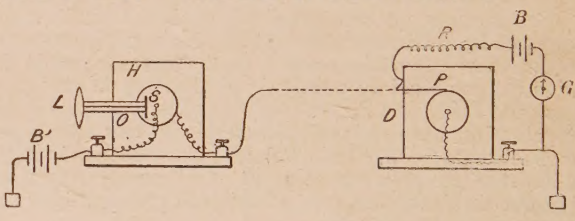


Fig. 1.

Le récepteur D est disposé à peu près comme le transmetteur, sauf la partie relative à la plaque de sélénium, et tourne synchroniquement avec lui. Sur la surface cylindrique de la boîte est tendue une feuille de papier imprégnée d'iodure de potassium, et un style de platine P appuie sur elle. Supposons que le synchronisme soit parfait, et qu'on projette une image lumineuse sur l'ouverture O supposée fermée par un diaphragme percé d'un petit trou ; chaque fois que le petit trou passe devant la plaque de sélénium, le courant qui traverse le sélénium est modifié suivant l'intensité de l'image, ce qui se traduit en D par une coloration variée de même longueur. Après un certain nombre de tours, le trou est passé devant toutes les parties de l'image, et il en résulte, sur le récepteur, une figure blanche représentant l'image projetée, au milieu d'un fond de hachures brunes déterminées par le style traceur [1]. Dans les expériences

[1] Les demandes de brevets de Graham Bell et de Elisha Gray pour les téléphones articulants datent du même jour: 14 février 1876.

[2] Ce sont les termes mêmes dont M. Senlecq se sert dans une lettre adressée à la *Lumière électrique*. Voir t. II, p. 447.

[1] Voir Th. du Moncel, *Lumière électrique*, t. III, p. 209 ; 1881. — La lumière augmente la conductibilité du sélénium, donc aussi l'intensité du courant; on devrait obtenir un *négatif*, c'est-à-dire en noir sur un fond blanc; un dispositif convenable, représenté par le circuit dérivé RBG dans la figure 1, permet de renverser l'effet. Il suffit, pour cela, que le courant dérivé de la pile auxiliaire B qui passe à travers le papier chimique soit supérieur et de signe contraire à celui qui vient de la pile B'.

qui ont été faites, les images étaient des dessins géométriques découpés dans des feuilles d'étain et projetés par une lanterne magique. Il y a certainement un abîme entre la reproduction d'images lumineuses à contours arrêtés et celle des images de la nature; quoi qu'il en soit, les expériences que nous venons de citer démontrent la possibilité de la transmission électrique des images à distance.

M. Sh. Bidwell avait fait avancer sérieusement la question; cependant elle cessa brusquement d'attirer l'attention au point que toutes les études qui suivirent ne furent que des études théoriques; nous sommes donc obligé, dans ce court exposé, de quitter la vraie voie, la voie expérimentale, et d'entrer dans celle des expériences à faire.

C'est dans cet ordre d'idées qu'en 1885 M. Nipkow publia dans l'*Electrotechnische Zeitschrift* une nouvelle solution du problème. L'appareil de M. Nipkow, très bien conçu, se compose de deux mouvements synchroniques, l'un au transmetteur, l'autre au récepteur; leur synchronisme est réglé automatiquement par le courant d'une pile constante [1].

On décompose l'image à transmettre en petites surfaces au moyen d'un disque S (fig. 2) monté sur l'arbre horizontal A. Ce disque est percé de 24 trous équidistants disposés suivant une spirale, de telle sorte que la circonférence de centre A, tangente intérieurement au n^{me} trou, soit tangente extérieurement au $n+1^{me}$. Si donc avec une lentille P on projette sur le disque une image lumineuse de dimensions convenables, toute la surface passera point par point devant les trous et l'image sera visible pour un observateur placé derrière le disque, pourvu qu'entre le passage de deux trous consécutifs s'écoule un temps inférieur à $^1/_{10}$ de seconde. Au poste de réception est un disque identique au premier et qui tourne synchroniquement avec lui.

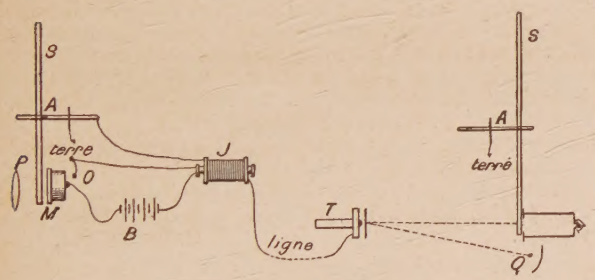


Fig. 2.

Cela étant, les rayons lumineux concentrés par la lentille P tombent sur une sorte de microphone M dont la plaque tournée vers le disque est en verre, tandis que l'autre est une membrane où deux contacts en charbon, O, ont été disposés. Ceux-ci ferment le circuit primaire d'une bobine d'induction J. La variation d'éclat de la lumière produit des mouvements microphoniques qui agissent sur les contacts O, et, par suite, sur le courant du circuit primaire de la bobine. Ces variations se reproduisent dans le circuit secondaire (ligne) et font vibrer la plaque du téléphone T.

Celle-ci est constituée par un petit miroir plan qui, au repos, réfléchit sur la partie trouée du disque récepteur les rayons émanés d'une source lumineuse Q. Lorsque la plaque vibre, elle se transforme en miroir concave ou convexe, et par suite l'*éclat* de l'image augmente ou diminue. Ces variations d'éclat sont proportionnelles à celles des rayons issus de la lentille P. Comme les disques sont synchrones, les trous affectés des mêmes numéros passent simultanément devant l'image et devant l'œil, et celui-ci éprouve, quoique un peu affaiblie, la sensation lumineuse de l'image. Comme on le voit, la partie originale de ce système est la transformation de l'énergie électrique en énergie lumineuse au moyen du téléphone à plaque réfléchissante. Cependant on peut craindre que la variation du rayon de courbure de la plaque vibrante du téléphone soit assez faible pour que la variation d'éclat correspondante du rayon réfléchi soit insensible. Tout l'intérêt de la conception de M. Nipkow est là, et il est vivement à désirer que cette question soit tranchée par l'expérience.

Un récent travail de M. L. Weiller sur le même sujet, publié en octobre 1889 dans le *Génie civil*, et auquel nous empruntons ce qui suit, en donne la solution théorique au moyen d'une modification, aussi heureuse que simple, du téléphone.

M. Weiller commence par remarquer que, pour avoir l'impression d'un objet ou d'un ensemble de plusieurs objets, il n'est pas nécessaire que l'œil reçoive tous les rayons lumineux qui en émanent. Il suffit, pour s'en rendre compte, de remarquer qu'un tissu à mailles suffisamment lâches permet de voir distinctement des objets placés derrière lui, et qu'il est possible d'avoir la perception d'une image par la vision d'un système de lignes formant par leur ensemble une sorte de *patron*. De plus, pour que l'impression d'une image se produise, il suffit, en vertu de la persistance des impressions lumineuses sur la rétine, que les rayons arrivent *successivement* à l'œil dans un intervalle de temps suffisamment court.

Comment réaliser le *patron* que l'on peut, au point de vue de l'impression définitive, substituer à l'objet? Pour cela, M. Weiller imagine un disque tournant (fig. 3 et 4) autour d'un axe passant par son centre et perpendiculaire à son plan; il place sur lui des miroirs argentés faisant avec son plan des angles différents, quoique voisins de 90°. Les miroirs sont petits, d'égales dimensions, et tournent devant une image figurée, par exemple, sur un tableau. Dans son mouvement, chacun de ces miroirs enverrait à un œil fixe, convenablement placé, tous les rayons issus d'une certaine courbe située sur l'image; avec un ensemble de miroirs il est donc possible d'amener en un même point tous les rayons lumineux provenant d'une série de courbes réparties sur toutes les régions de l'image et formant un patron. Le patron que l'on substitue ainsi à l'image du tableau dépend évidemment du système de miroirs que l'on emploie. Pratiquement, M. Weiller propose de coller 360 verres argentés sur le tour du disque représenté (fig. 3 et 4) et auquel on communiquerait une vitesse de rotation de 30 à 40 tours par seconde.

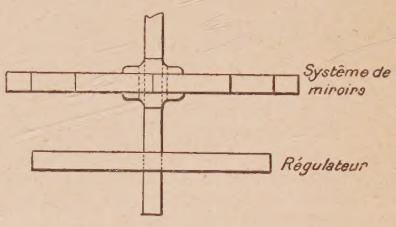


Fig. 3.

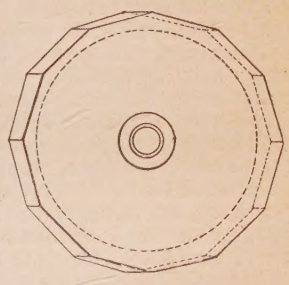


Fig. 4.

Les lignes formant patron sont reçues dans une *cellule* de sélénium (fig. 5) dont la plaque fait partie du circuit de la ligne; sous l'influence de la lumière, l'intensité du courant de la ligne est modifiée. Ce courant est reçu dans un téléphone modifié de la manière

[1] Voir P. Clémenceau, *Lumière électrique*, t. XVIII, p. 437

suivante (fig. 6) : le milieu de la plaque vibrante est percé d'un trou très petit, et l'âme du téléphone est

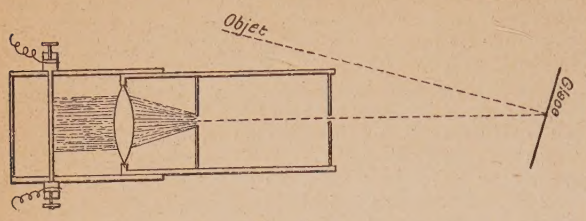


Fig. 5.

mise en communication par un trou latéral avec un tuyau à gaz d'éclairage, dont l'arrivée est commandée par un robinet. On allume le gaz sur la plaque en produisant une petite flamme ; toute vibration de la

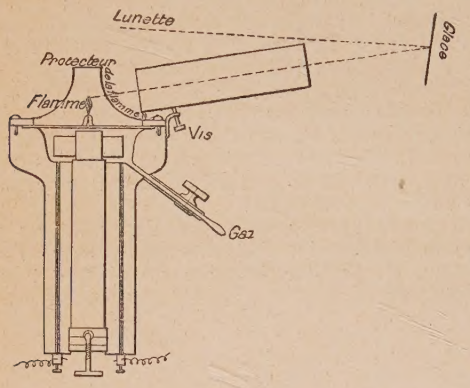


Fig. 6.

plaque, si petite qu'elle soit, produira une variation d'éclat de la flamme en rapport avec la variation du courant et reproduisant la variation d'éclat du poste de départ. La modification du téléphone proposée par M. Weiller revient, comme on le voit, à lui adapter une véritable capsule manométrique de König.

Enfin, les successions d'intensités lumineuses ainsi superposées sont placées à côté les unes des autres, par la persistance des impressions lumineuses sur la rétine, au moyen d'un appareil à miroirs identique au premier et synchrone avec lui [1]. Tel est l'appareil que propose M. Weiller sous le nom de *phoroscope*, et qui, jusqu'ici, n'a pas été réalisé, du moins à notre connaissance.

Plus récemment encore, M. H. Sutton a indiqué une autre solution *théorique* du problème. La disposition générale de l'appareil est encore celle de M. Nipkow (fig. 2); le téléphone T est remplacé par deux nicols à l'extinction entre lesquels est placée une cuve à sulfure de carbone. Les courants secondaires de la bobine J animent deux excitateurs entourant la cuve, et créent un champ magnétique qui fait tourner d'une quantité proportionnelle à leur intensité le plan de polarisation de la lumière [2]. Par suite la lumière reparaît, et les éclats variables dans les trous du disque récepteur, synchrone avec le disque transmetteur, reproduisent l'image primitive, malheureusement avec une intensité voisine du zéro, à cause de la faiblesse des courants secondaires. Les variations d'intensité du courant primaires sont produits par le procédé employé dans l'appareil de M. Shelford Bidwell (p. 798).

Les travaux que nous venons d'exposer montrent qu'on est en droit de s'attendre à quelques succès de la part des physiciens qui s'occuperont de la vision à distance ; les théoriciens ont fait assez; que les expérimentateurs fassent le reste. E. Mathias.

Docteur ès Sciences.

[1] Il est inutile d'insister sur l'analogie qui existe entre cette disposition et celle de M. Nipkow; que le lecteur veuille bien se reporter à la figure 2.

[2] Variation elle-même proportionnelle à celle du courant primaire et par suite à celle de la lumière incidente. — Voir *Lumière électrique*, 15 déc. 1890.

M. Heude, qui vient d'étudier l'Hyracodontherium et le Prosyotherium, nous prie d'insérer à ce sujet la note suivante :

« M. R. Lydekker a publié en février 1889 [1] un fragment de maxillaire supérieur droit provenant des phosphorites de Bach (Lot), et il pense qu'il « appartient évidemment au genre Hyracodontotherium ». C'est une évidence qui s'obscurcira après l'étude que je soumets aux paléontologistes. Le type du Dr H. Filhol Phosph. Quercy, (fig. 283-284) appartient fort probablement au grand groupe des Anoplothéridés ; le maxillaire publié par M. R. Lydekker est celui d'un suillidé [1]. Ces conclusions sont loin de celles de l'auteur qui fait de ce fossile l'*H. Filholi*. Il suffirait pour établir l'exclusion que nous affirmons de faire remarquer la présence d'un conule auxiliaire postérieur à la quatrième prémolaire de l'*H. Filholi*, caractère suillien et non anoplothérien.

« Si, à des considérations fondées sur la manière dont les plans dentaires généraux ont été modifiés dans les prémolaires, nous joignons la disposition elle-même des dents, la taille relative des prémolaires qui décroissent plus également chez l'*H. Filholi* que chez l'*H. primævum* ; la forme des intermaxillaires, tout nous amènera à conclure que l'animal dont le maxillaire a été figuré par M. R. Lydekker n'a rien de l'*Hyracodontotherium*. De même d'ailleurs que celui-ci, au point de vue odontologique, n'a rien de l'*Hyrax*, non plus que l'*Hyracotherium*. Nous proposons donc à M. R. Lydekker d'accepter un autre nom, soit *Prosyotherium*. Ce nom indique un type comparable à celui qui nous est figuré. Non pas que nous prétendions indiquer un passage phylogénique aux suilliens futurs, mais simplement une relation zootaxique. La première idée serait un non-sens pour un évolutioniste logique. Car le *Prosyotherium*, contemporain, ou à peu près, du *Chœropotamus*, est un animal dont les prémolaires sont à la limite possible de réduction. Or nous savons qu'on ne réacquiert pas, en évolution logique, ce qui a été une fois perdu, sous peine de s'enfermer dans un cercle vicieux. P. M. Heude, S.J.

Musée de Zikawei, Chine, 19 février 1890. »

Nous recevons de M. Lesage, la lettre suivante :

« Monsieur le Directeur, En lisant les critiques que vous avez adressées à ma thèse (Influence du bord de la mer sur la structure des feuilles), dans votre numéro du 15 novembre 1890, je suis surpris d'y trouver une réplique aux commentaires bienveillants dont mon travail a été l'objet ailleurs. Ces commentaires, auxquels je suis demeuré étranger, semblent avoir déterminé l'appréciation que vous avez donnée de mes recherches et votre insistance à les critiquer. Je ne puis pourtant être responsable que de ce que j'ai écrit et me permets d'en appeler à votre impartialité mieux informée.

« Agréez, etc... Lesage. »

Nous donnons bien volontiers à M. Lesage acte de sa déclaration. Puisqu'il est demeuré étranger aux commentaires auxquels nous avons fait allusion, il serait injuste de confondre sa thèse avec ces commentaires eux-mêmes. Nous nous plaisons à en distinguer son travail, qui lui a valu le grade de docteur ès sciences avec toutes boules blanches et les félicitations de son jury. L. O.

[1] P. Z. S. 1889. « On an apparently new species of Hyracodontotherium. »

Le Gérant : Octave Doin.

Paris.—Imprimerie F. Levé, rue Cassette, 17.